

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

Sabrina da Rosa Pojo

**TRANSFERÊNCIA E VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO CONTEXTO
DAS UNIVERSIDADES: um estudo comparativo Brasil e Portugal**

Porto Alegre

2019

Sabrina da Rosa Pojo

**TRANSFERÊNCIA E VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO CONTEXTO
DAS UNIVERSIDADES: um estudo comparativo Brasil e Portugal**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Aurora Carneiro Zen

**Porto Alegre
2019**

CIP - Catalogação na Publicação

Pojo, Sabrina da Rosa
TRANSFERÊNCIA E VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO
CONTEXTO DAS UNIVERSIDADES: um estudo comparativo
Brasil e Portugal / Sabrina da Rosa Pojo. -- 2019.
177 f.
Orientador: Aurora Carneiro Zen.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, , Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Transferência de tecnologia. 2. Licenciamento.
3. Valoração. 4. Interação Universidade-Empresa. 5.
Patentes. I. Zen, Aurora Carneiro, orient. II.
Título.

**TRANSFERÊNCIA E VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO CONTEXTO
DAS UNIVERSIDADES: um estudo comparativo Brasil e Portugal**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título
de Doutora em Administração.

Profa. Dra. Aurora Carneiro Zen, PPGA/UFRGS – Orientadora

Prof. Dr. Henrique Machado Barros, UNIFEI

Prof. Dr. José Luís Duarte Ribeiro, PPGEP/UFRGS

Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak, PPGA/UFRGS

AGRADECIMENTOS

Gostaria de aproveitar este espaço para, além de agradecer, me desculpar.

A Deus, me desculpa por nem sempre lembrar de apenas agradecer. Obrigada por ter me feito chegar até aqui.

À minha família, me desculpem pelas ausências, me desculpem por usar o doutorado como “desculpa” para quase tudo. Mãe, Carlos, Pai, Magali, Zé, Gabriel e Fabio, obrigada por toda ajuda, mesmo que muitas vezes a distância. Tia Teia, Tia Ruth, Dindinho, Dadá, Duda e Vini obrigada por fazerem parte da minha família esquisita e difícil de entender, sempre que a situação aperta vocês são meu chão. À Dinda, minha estrelinha, que sempre me incentivou a estudar, não está mais entre nós, mas estará comigo para sempre.

Ao meu amor, Ronaldo, me perdoa todo estresse que te fiz passar, principalmente no final da tese, onde fiquei irritada, insuportável, louca. Obrigada por ser paciente, me ajudar, me entender e sobretudo, me amar. Obrigada por me dar a tua família para ser mais uma das minhas famílias, eu já os amo. Te amo sempre, para sempre.

Aos Camargos, mais uma família que tenho, me perdoem não estar presente, às vezes estar por pouco tempo, mas vocês são meu presente. Nega, Baby, sem vocês eu não estaria, não seria. Tia, tio, obrigada por me acolherem sempre.

Às minhas amigas, Vanessa, Laura, Carol, também me perdoem as ausências, os esquecimentos, as falhas, a distância. Obrigada por estarem sempre aqui, bem pertinho, mesmo que a geografia as vezes não ajude muito.

Aos “arrombados”, desculpa eu não estar presente quando fizeram as melhores festas (ironia). Seco, Stefanie, Fernando, Flávia, parece que vocês estão na minha vida desde sempre. Obrigada.

A todos meus colegas de trabalho, vocês suportaram algumas crises minhas, desculpa e obrigada. Agradeço em especial Alice, Patricia, Ana, pelas risadas, trocas de ideias e, aquele muito obrigada recheado de especialidade, Inês, que me ajudou com as correções e traduções ao longo do doutorado.

À minha orientadora, desculpa por não ter sido a aluna exemplar, ter reclamado, postergado, chorado, e reclamado mais. Aurora, muito obrigada, tu foste a melhor orientadora que eu poderia ter no doutorado.

À banca examinadora, Prof. Paulo, Prof. Henrique e Prof. Ribeiro, obrigada pelas contribuições no projeto e na tese.

A todos meus professores, meu mais sincero muito obrigada. Aprendi muito com vocês.

À UFRGS, agradeço por me acolher desde a graduação, por me proporcionar o trabalho como servidora que tanto amo, pelas especializações, mestrado e agora pelo doutorado. Ao PPGA e à EA por todo conhecimento e experiência que me proporcionou e pelas pessoas que lá eu conheci.

Aos que eu esqueci, apenas me desculpem.

*All the world's a stage,
And all the men and women merely players
(Shakespeare, 1623)*

RESUMO

A interação entre universidade e empresas é importante no desenvolvimento científico e tecnológico. As empresas fornecem a visão de necessidade de mercado para as universidades, e estas, por sua vez, fornecem conhecimento técnico e tecnológico que poderá gerar inovações. Entretanto, a relação entre estes dois atores do ecossistema de inovação nem sempre acontece de forma natural e dinâmica. A transferência de tecnologias desenvolvidas na universidade para as empresas é uma das formas de interação, e o licenciamento é uma das formas de transferência mais utilizada para tecnologias protegidas. Uma das etapas mais importantes de uma negociação é a valoração da tecnologia que está sendo transferida. Muitas universidades não possuem metodologias claras para chegar a um valor de licenciamento. No entanto, muitas instâncias das universidades nas quais tramitam os processos de licenciamento solicitam justificativas objetivas para o valor negociado. O objetivo desta tese é analisar o processo de transferência e valoração de tecnologias no contexto das universidades públicas, para tanto, foi utilizado o método exploratório de estudo de caso comparativo entre Brasil e Portugal. Para o estudo foram selecionadas uma universidade em cada país, e a partir de entrevistas, análise documental e observações, um caso de sucesso de licenciamento de tecnologia foi escolhido de cada instituição. Então, foi possível determinar fatores facilitadores e barreiras no processo de licenciamento e valoração. Foi proposto um método prático de cálculo de royalties a partir de algumas variáveis, com base na literatura e nos achados. O estudo contribui teoricamente aprofundando o tema de valoração de tecnologias das universidades públicas, bem como, contribui na prática para embasar negociações e justificativas para os valores de licenciamento.

Palavras-chave: Inovação. Transferência de tecnologia. Licenciamento. Valoração. Interação universidade-empresa.

ABSTRACT

The interaction between university and companies is important in scientific and technological development. Firms provide the market-need view for universities, and universities, in turn, provide technical and technological knowledge that can generate innovation. However, the relationship between these two actors of the innovation ecosystem does not always occur naturally and dynamically. The transfer of technologies developed from university to business is one of the forms of interaction, and licensing is the most widely used form of transfer for protected technologies. An important step in a negotiation is the estimated value of the technology being transferred. Many universities lack clear methodologies to reach a licensing value. However, many instances of the universities in which licensing is processed, request objective justifications for the negotiated value. The purpose of this thesis is to analyze the process of technology transfer and valuation in the context of public universities, for which was used the exploratory method of comparative case study between Brazil and Portugal. With the purpose of accomplishing the study, a university in each country was selected, and based on interviews, documentary analysis and observations; a successful case of technology licensing was chosen from each institution. It was then possible to determine facilitating factors and barriers in the licensing and valuation process. A practical method of calculating royalties from some variables, based on literature and findings was proposed. The study contributes theoretically to the topic of valuation of technologies of public universities, as well as, it contributes in practice to form a basis for negotiations of values and justifications for the licensing values achieved.

Keywords: Innovation. Technology transfer. Licensing. Valuation. University-industry interaction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Características dos Atores da Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresa	32
Quadro 2 – Descrição dos Níveis de TRL.....	37
Quadro 3 – Indicadores de Avaliação de Patentes	39
Quadro 4 – Taxas de <i>Royalties</i> em Licenciamentos (entre 1980 e 2000)	45
Quadro 5 – Critérios de Avaliação e Valoração de Tecnologias.....	50
Quadro 6 – <i>Rankings</i> Mundiais de Universidades	54
Quadro 7 – Etapas Procedimentais do Estudo de Caso.....	57
Quadro 8 – Principais Documentos Analisados	58
Quadro 9 - Entrevistados	62
Quadro 10 – <i>Ranking</i> do Ensino Superior em Portugal	67
Quadro 11 – Escritórios de Transferência de Tecnologia da Ulisboa	76
Quadro 12 – Patentes Depositadas	99
Quadro 13 – <i>Ranking</i> do Ensino Superior no Brasil.....	105
Quadro 14 – Ulisboa e USP em Números	131
Figura 1: Processo de Proteção e Licenciamento de Tecnologias da Universidade	31
Figura 2 – TRL	38
Figura 3 – Etapas para Classificação de Patentes	48
Figura 4 – Desenho da Pesquisa	56
Figura 5 – Evolução da Universidade de Lisboa no <i>Ranking</i> Scimago de Instituições	70
Figura 6 – Patentes Depositadas por Ano	74
Figura 7 – Status das Patentes Depositadas	74
Figura 8 – Visão Geral das Áreas das Patentes da Ulisboa	75

Figura 9 - Proteção e Valorização do Conhecimento na Ulisboa.....	91
Figura 10 – Linha do Tempo da Tecnologia e Empresas	98
Figura 11 – Evolução da USP no <i>Ranking</i> Mundial Scimago	106
Figura 12 – Polos de Atuação da Agência de Inovação USP	108
Figura 13 – Status das Patentes Depositadas	111
Figura 14 – Patentes depositadas por ano	112
Figura 15 – Visão Geral das Áreas das Patentes da USP	113
Figura 16 – Modelo de Transferência de Tecnologia da USP	114
Figura 17 – Processo de Depósito de Patente na USP e Ulisboa	132
Figura 18 – Indicadores da Taxa de <i>Royalties</i> para Licenciamentos.....	149

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1.	Objetivo Geral.....	16
1.2.	Objetivos Específicos	16
1.3.	Justificativa	17
1.4.	Organização da Tese	19
2.	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1.	Ecosistemas de Inovação e a Relação Universidade-Empresa	21
2.2.	A Universidade como Agente de Desenvolvimento Econômico.....	24
2.3.	Engajamento acadêmico, <i>Knowledge Spillover</i> e Licenciamento	26
2.4.	Ativos Intangíveis e Propriedade Intelectual	33
2.5.	Avaliação e Valoração de Tecnologias	35
2.5.1.	Avaliação de Tecnologias.....	36
2.5.2.	Valoração de Tecnologias	40
2.5.3.	Critérios de avaliação e valoração de tecnologias no contexto das universidades	49
3.	MÉTODO	52
3.1.	Procedimentos para Coleta dos Dados.....	56
3.1.1.	Análise Documental.....	57
3.1.2.	Observação	59
3.1.3.	Entrevistas	60
3.2.	Análise dos dados	63
4.	CONTEXTO UNIVERSITÁRIO EM PORTUGAL	64
4.1.	Universidade de Lisboa	68
4.1.1.	Propriedade Intelectual na Ulisboa.....	72

4.1.2.	Licenciamento e valoração de tecnologias na Lisboa.....	91
4.1.3.	Caso de Licenciamento da Universidade de Lisboa	95
5.	CONTEXTO UNIVERSITÁRIO NO BRASIL	101
5.1.	A Universidade de São Paulo.....	105
5.1.1.	Agência USP de Inovação e a Propriedade intelectual.....	107
5.1.2.	Licenciamento e Valoração de tecnologias na USP.....	113
5.1.3.	Caso de Licenciamento da USP.....	121
6.	DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	128
6.1.	Facilitadores e Barreiras do Processo de Transferência de Tecnologia	138
6.1.1.	Universidades e Escritórios de Transferência de Tecnologia	139
6.1.2.	Características da Tecnologia e do Licenciamento.....	143
6.2.	Elementos da Valoração em Diferentes Modalidades de Licenciamento ...	148
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	155
8.	REFERÊNCIAS	161
	APÊNDICE 1	173
	APÊNDICE 2	175

1. INTRODUÇÃO

A inovação é condição *sine qua non* para o progresso econômico e para a luta concorrencial de empresas e nações (PAVITT 1984). Freeman e Soete (2008) afirmam que “deixar de inovar equivale a morrer”, portanto, para a sobrevivência das empresas, apesar de todas as incertezas, é necessário seguir uma rotina de inovação.

As universidades e centros tecnológicos são os principais responsáveis pela produção de conhecimento científico, fundamental para a criação de novas tecnologias. Segundo Schumpeter (1961) a valorização econômica só ocorre a partir do momento em que as invenções são transacionadas no mercado, e a partir daí, podem ser chamadas de inovação, portanto, são as empresas responsáveis por essa transação. A combinação do conhecimento científico com o conhecimento aplicado, produzido pelas firmas, é o fator que pode levar à quebra do paradigma tecnológico atual, e o estabelecimento de um novo padrão (MOWERY; ROSEMBERG, 2005; DALMARCO, 2012; TEECE, 1986).

A transferência de tecnologia é uma das formas em que o conhecimento gerado pelas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) pode ser repassado às empresas, e vice-versa. O licenciamento tem sido tradicionalmente a forma mais popular de transferência de tecnologia tanto em universidades norte-americanas (THURSBY; KEMP, 2002), inglesas (CHAPPLE *et al.*, 2005), quanto brasileiras (FUJINO; STAL, 2007). O processo de transferência de tecnologia modelado por Thursby e Thursby (2002) possui três etapas sequenciais: criação, patenteamento e licenciamento, que envolvem múltiplas entradas em cada etapa. A etapa de criação acontece dentro dos laboratórios e salas de aulas, os professores conduzem suas pesquisas e quando observam potencial comercial ou de patente procuram o escritório de transferência de tecnologia para fazer a proteção. Então o escritório analisa a invenção e verifica os critérios de patenteabilidade. Uma vez protegido, é necessário buscar empresas com interesse em produzir e comercializar a tecnologia em questão (THURSBY; THURSBY, 2002). As patentes representam um monopólio temporário para seu detentor e com isso se tornam ativos com características muito específicas, pois não existe comparação com outro produto.

Uma parte crucial deste processo é a forma de estipular um valor para este licenciamento. As tecnologias da universidade, em grande proporção, estão em estágio embrionário necessitando de investimentos para chegarem ao mercado e dificultando sua aplicabilidade e a valoração (THURBY; THURSBY, 2007). Além disso, por se tratar de novidades, não possuem produtos similares para que seja possível estabelecer comparações. O custo de desenvolvimento engloba muitos fatores, entre eles: o custo de matéria prima, horas de trabalho dos pesquisadores, custo de pesquisa e desenvolvimento (P&D), etc (ALLISON *et al*, 2003; BAEK *et al*, 2007; VEGA-GONZÁLEZ; SANIGER BLESA, 2010).

Apesar da importância do processo de valoração, muitas universidades não possuem metodologias ou procedimentos para o processo de comercialização das suas inovações, e ainda menos para fazer a valoração de forma precisa. Thursby e Kemp (2002) apontam que as razões para a ineficiência técnica das universidades incluem, entre outras coisas, a limitação na comercialização de tecnologias protegidas. A falta de metodologia para analisar o mercado, avaliar, valorar e apresentar a tecnologia para empresas interessadas, é um fator que influencia negativamente o processo de licenciamento (THURSBY; KEMP, 2002).

Para as universidades públicas, a questão do licenciamento de tecnologias é ainda mais complexa e importante devido às questões burocráticas que envolvem os processos públicos. Os licenciamentos com exclusividade devem passar por licitação pública, onde todo processo de seleção da empresa deve estar claro. Os licenciamentos sem exclusividade são um pouco menos complexos, mas também seguem uma lista de exigências. Todos processos devem tramitar pelas instâncias legais das universidades. Portanto, possuir clareza de procedimentos pode tornar a tramitação mais rápida, além de atender o princípio da transparência, que regulamenta as instituições públicas e preconiza que todos seus processos devem estar devidamente publicados.

Na literatura, é sabido que existem vários fatores críticos para o sucesso do processo de inovação, incluindo o acesso a conhecimentos externos e fornecedores de tecnologia e a eficiente administração de tecnologia de colaborações ou alianças tecnológicas (VEGA-GONZALEZ; SANIGER BLESA, 2010). O processo de inovação também depende de bons critérios de avaliação. De um modo geral, podemos dizer que, para o desenvolvedor de tecnologia, a avaliação deve ser feita, tendo em mente

uma perspectiva de custo; enquanto uma perspectiva de benefícios é necessária para o comprador. Em todos os casos, é necessário incluir pelo menos três tipos de componentes custo/benefício: (a) tangível, (b) intangível e (c) oportunidade.

Metodologias de avaliação e valoração de tecnologias são importantes para que as universidades possam negociar suas tecnologias com empresas. Owen-Smith e Powell (2001) concluem que à maioria dos escritórios faltam algumas competências e recursos necessários para buscar laboratórios e indústrias para ofertar tecnologias comercialmente viáveis. Portanto, os licenciamentos acontecem em grande parte, por iniciativa das empresas que procuram as universidades ou dos professores que interagem com as empresas (POJO; ZAWISLAK, 2015). Por não possuírem uma ferramenta que permita a valoração da tecnologia que está sendo negociada, as universidades são impelidas a acatarem os valores estabelecidos pelas empresas.

A questão de transferência de tecnologia vem obtendo em vários países ao longo do tempo. Nos Estados Unidos aconteceu após a Lei Bayh-Dole que serviu para facilitar o este processo, no início de 1980, dando permissão às universidades americanas para gerirem e comercializarem sua propriedade intelectual (SAMPAT, 2006). Nos países da Europa, o processo de interação entre universidade e indústria se intensificou a partir da década de 1990, inspirado especialmente pelas mudanças americanas (BUENO; TORKOMIAN, 2018). Em Portugal, por exemplo, a transferência de tecnologia ganhou forças com a reformulação da Agência Nacional de Inovação em 2014. No Brasil, a lei de inovação foi um avanço nesta área, dispondo de incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

A partir disso, é que surge a pergunta que orienta este projeto de tese: **Como ocorre o processo de licenciamento e valoração de tecnologias na ótica das universidades públicas no contexto brasileiro e europeu?** A partir da questão principal, o propósito é também entender como acontece a negociação das tecnologias nas universidades, bem como, identificar os fatores que influenciam na valoração de uma tecnologia desenvolvida pela universidade.

Para que as perguntas de pesquisa possam ser respondidas é necessário analisar como acontece o processo de licenciamento na interação universidade-empresa, a fim de identificar e propor fatores envolvidos na formação de valor. O argumento central é que o valor de uma tecnologia da universidade, por fim, seja dado pelo mercado considerando o potencial de retorno gerado pela utilização da mesma,

seja em forma de aumento de receita, redução de custos, aumento de produtividade, mudança radical da tecnologia utilizada, entre outros. Entretanto, as universidades precisam dominar o mesmo nível de informações para participarem de negociações e para justificarem os valores transacionados.

Schumpeter (1947) afirma que, enquanto o inventor produz ideias, o empresário as executa. Essa perspectiva sugere que, embora os outros atores, como universidades, possam obter patentes, apenas as empresas podem efetivamente internalizar as receitas de patentes, portanto são elas que vão atribuir valor às tecnologias. Apesar do valor ser atribuído pelo mercado, é importante que a universidade conheça os parâmetros utilizados para a definição de valor para que assim, as negociações se tornem vantajosas para ambas as partes.

1.1. Objetivo Geral

Analisar o processo de transferência e valoração de tecnologias no contexto das universidades públicas.

1.2. Objetivos Específicos

- Descrever o processo de licenciamento de tecnologia em universidades públicas;
- Analisar os elementos que influenciam a valoração em diferentes modalidades de licenciamento;
- Identificar facilitadores e barreiras no processo de licenciamento;
- Propor critérios de análise no processo de licenciamento e valoração.

1.3. Justificativa

Os contratos de licenciamento entre universidades e empresas normalmente envolvem a concessão de um direito de utilização da tecnologia, em troca de retornos materiais ou financeiros, na forma de taxas iniciais (*upfront*) no momento de fechar o negócio, e/ou, pagamentos de *royalties* que são dependentes do sucesso comercial da tecnologia (LEMLEY; FELDMAN, 2016). Os licenciamentos são importantes para ambas as partes: para as empresas, uma vez que não precisam fazer o desenvolvimento tecnológico internamente e ainda podem utilizar com a expertise dos pesquisadores da universidade; e para as universidades, pois gera retorno para os pesquisadores desenvolverem suas pesquisas.

Os acordos de transferência de tecnologia dizem efetivamente respeito à concessão de licenças de tecnologia. Conforme a Comissão das Comunidades Europeias, os objetivos destes acordos são: (i) melhorar a eficiência econômica, (ii) incentivar a concorrência, uma vez que podem reduzir repetições de ações em pesquisa e desenvolvimento, (iii) reforçar os incentivos a favor de novas ações de pesquisa e desenvolvimento por parte das empresas, (iv) promover a inovação, (v) facilitar a disseminação de tecnologia e (vi) fomentar a concorrência no mercado dos produtos (CE, 2004). Entretanto os acordos podem ser utilizados para fins de concorrência desleal.

A adoção de modelos de convênios e contratos, em nível nacional, visam facilitar e agilizar os trâmites. Para tanto, alguns países, com estrutura de interação institucional mais desenvolvidas, criaram seus instrumentos, são exemplo, nos Estados Unidos os C.R.A.D.A (*Cooperative Research and Development Agreements*), no Reino Unido os *Lambert Agreements*, que tem sido utilizado por toda a Comunidade Europeia. No Brasil, em dezembro de 2016, foi assinado um acordo de parceria com o Reino Unido entre os escritórios de propriedade intelectual dos dois países. Neste acordo está prevista a adaptação de uma versão do *Lambert Agreement*, que apresenta modelos de acordos para parcerias em pesquisa, desenvolvimento e inovação, contribuindo para estimular tais parcerias e facilitar a transferência de tecnologia.

No Brasil, após a lei de inovação em 2004, as universidades passaram a proteger mais suas tecnologias, ultrapassando empresas em número de proteção. Em Portugal há um incentivo do governo para a proteção de patentes da universidade, elas são

isentas de taxas de proteção. Entretanto, para estas tecnologias gerarem avanço tecnológico e inovação elas precisam chegar até o mercado. Para que as universidades gerem mais produtos e processos bem-sucedidos no mercado é necessário que estas tecnologias sejam ofertadas, neste sentido são necessários planos de marketing para as tecnologias, que envolvem além de programas de divulgação, mas principalmente a estipulação de um valor.

Baek *et al* (2007) concluem que o problema da valoração surge porque a informação sobre tecnologia não pode ser fornecida como a informação sobre bens convencionais e, portanto, o papel de uma avaliação de tecnologia como medida complementar torna-se muito importante. Existe uma necessidade especial de avaliar o valor de uma tecnologia específica a partir de uma perspectiva objetiva para incentivar a transferência de tecnologia. O valor objetivo de uma tecnologia específica deve ser apresentado antecipadamente à negociação a ser realizada entre compradores e vendedores.

As negociações entre universidades, acadêmicos e recursos de capital de risco podem ser difíceis e prolongadas, dada a incerteza sobre a transição da tecnologia do laboratório para um produto comercializável (MARKMAN *et al*, 2008). A partir de uma revisão sistemática de literatura em três bases de artigos conceituadas na área da administração e inovação (*Scopus, Web of Science e Ebsco*) feita em novembro de 2017, pode-se observar a carência de estudos no tema valoração de tecnologias. A busca nas bases, feita a partir dos termos “*universit* and tech* transfer* and valu**”, retornou 261 artigos, após uma filtragem por título e resumo, chegou-se ao número de 41 artigos que realmente abordam o tema de valoração tecnológica. Porém, apenas 17 trazem modelos de valoração e dos que o fazem a grande maioria não podem ser aplicados a universidades.

Em seus trabalhos, pesquisadores como Baek *et al* (2007), Park e Park (2004), Ernst *et al* (2010), Hong *et al* (2010), entre outros, construíram modelos de valoração para transações tecnológicas. Porém, algumas destas metodologias só se aplicam a produtos totalmente desenvolvidos, que normalmente não é o caso das tecnologias universitárias, que muitas vezes estão em estágio inicial de desenvolvimento, conforme apontado por Thursby e Thursby (2007). Outras não se aplicam a organizações de ensino e pesquisa, ou ainda, a organizações públicas. Ter um sistema com processos claros e bem definidos no processo de avaliação e seleção é

necessário para aumentar a eficácia e eficiência dos programas de pesquisa e desenvolvimento.

Muitos modelos de avaliação até agora calcularam o valor da tecnologia a partir da perspectiva da empresa em posse da tecnologia, mas essa avaliação é fortemente influenciada pela capacidade tecnológica, capitalização, marca e recursos humanos da empresa. No entanto, o que o mercado precisa é o valor da tecnologia como um produto a ser negociado no mercado, fator que exige um valor imparcial e objetivo que não seja influenciado pela empresa. Mas, como nenhum método de avaliação apropriado foi proposto até o momento, justifica-se a necessidade de uma nova forma de avaliação.

1.4. Organização da Tese

Esta tese está organizada da seguinte maneira: revisão de literatura, método, contexto universitário de Portugal, contexto universitário do Brasil, discussão e análise dos resultados e considerações finais. No capítulo 2, está apresentada uma revisão de literatura onde são tratados os seguintes temas: ecossistemas de inovação, os atores do sistema, e a interação entre os mesmos, e mais especificamente, aborda a interação universidade-empresa. Neste capítulo é abordado também o papel da universidade como promotora do desenvolvimento técnico e científico. Então, é exposto como acontece a transferência de tecnologia entre a universidade e o setor produtivo, segundo relatos da literatura. Como o objetivo da tese é analisar como acontece a valoração, são apresentadas metodologias de avaliação e valoração já conhecidas.

No capítulo 3 é exposto o método que foi utilizado para alcançar os objetivos da tese. Para que fosse possível explorar em profundidade o tema da tese, foi escolhido o método de estudo de caso comparativo. Foi escolhido o Brasil, por ser um país onde a questão de proteção de patentes da universidade ganhou força apenas em 2004 com a lei de inovação (BRASIL, 2004). Devido as semelhanças culturais com o Brasil, o segundo país foi Portugal. As técnicas de coleta de dados

utilizadas foram análise documental, entrevistas e observação. Os dados foram tabulados e analisados a partir de uma análise de conteúdo.

O capítulo 4 apresenta o contexto universitário de Portugal, e segue a lógica de analisar o contexto histórico das universidades, a Universidade de Lisboa, bem como seus escritórios de transferência de tecnologia. A partir das entrevistas na universidade, foi selecionado o caso de licenciamento de tecnologia que mais se destacou. O capítulo 5 apresenta o contexto universitário brasileiro, analisando o contexto e a Universidade de São Paulo. Da mesma forma que em Portugal, a partir das entrevistas foi selecionado o caso de licenciamento ficou em evidência.

No capítulo 6 foi elaborada a discussão dos resultados, analisando os fatores facilitadores e os entraves do processo de licenciamento e da valoração. Então, foi sugerido um modelo de cálculo de royalties com base na pesquisa e na literatura. Este modelo pode ser útil para auxiliar nas negociações, mas principalmente, para embasar processos que tramitam nas instancias legais das universidades, ilustrando com forte embasamento teórico os valores das negociações. O capítulo 7 apresenta as considerações finais, onde é feito a análise dos objetivos propostos quanto seu atingimento, implicações teóricas e práticas do trabalho, sugestões de novas pesquisas e limitações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os ecossistemas de inovação são formados por grupos de indivíduos, organizações, comunidades, recursos materiais, normas e políticas por meio de universidades, governo, institutos de pesquisa, laboratórios, pequenas e grandes empresas e os mercados financeiros numa determinada região (JACKSON, 2011). As universidades e empresas se relacionam através de diversas trocas e o fluxo de transferência de conhecimento acontece em todos os sentidos (SCHARTINGER *et al*, 2002; PERKMANN *et al*, 2011). A troca de conhecimento entre estes atores do sistema pode se dar através de contratação de ex-alunos pelas empresas, intercâmbio de informações científicas e tecnológicas em feiras, eventos, publicações, entre outros. O licenciamento é uma das formas em que o conhecimento gerado nas universidades é transferido para as empresas (SIEGEL *et al*, 2003). Thursby e Thursby (2007) apontam que o licenciamento é um processo complexo que envolve várias etapas. Tendo em vista que, para permanecerem competitivas no mercado, as empresas precisam obter lucros, uma etapa importante do processo de licenciamento é a valoração da tecnologia, permitindo a análise da viabilidade econômica da mesma. Isto posto, o presente referencial está estruturado na seguinte sequência lógica: ecossistemas de inovação, relação universidade-empresa, o papel da universidade no desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia e licenciamento, avaliação e valoração de tecnologias.

2.1. Ecossistemas de Inovação e a Relação Universidade-Empresa

Ecossistemas de inovação podem ser definidos como espaços que agregam estruturas institucionais e culturais, que suscitam empreendedores e recursos financeiros. Além disso, constituem lugares que fomentam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e compreendem, entre outros, parques científicos e tecnológicos, cidades inteligentes, distritos de inovação e polos tecnológicos (BRASIL, 2018). Conforme apresentado por Jackson (2011), um ecossistema de inovação modela as dinâmicas econômicas das relações entre os atores com objetivo voltado

para o desenvolvimento tecnológico e inovação. Os atores do sistema são tanto os recursos humanos (estudantes, professores, empresários, funcionários, etc) quanto os recursos materiais (fundos, equipamentos, instalações, etc) que compõe as instituições que participam do ecossistema (universidades, empresas, governo, instituições de pesquisa, capitalistas de risco, fundações de apoio, agências de fomento, políticos tomadores de decisão, entre outros).

Ecosistemas vêm sendo considerados como redes de relações em que informação e talento fluem, por meio de sistemas de co-criação de valor sustentado (ETZKOWITZ E LEYDESDORFF, 2000). Etzkowitz e Zhou (2017) consideram os ecossistemas como um fenômeno de segunda ordem, que depende da inovação gerada nas interações da hélice tríplice entre instituições com fronteira porosa. Os autores mantêm seu posicionamento na teoria da hélice tríplice como explicação para a dinâmica de inovação na sociedade.

Enquanto o ecossistema de inovação considera todos os atores como elementos igualmente importantes, a hélice tríplice ressalta os papéis distintos da universidade na inovação e no empreendedorismo. Etzkowitz e Zhou (2017) argumentam que a hélice tríplice é um processo contínuo no qual o objetivo é criar um ecossistema de inovação.

Um fator muito importante do desenvolvimento do vale do Silício, por exemplo, foi o financiamento governamental em larga escala, seguido, nas décadas subsequentes, pelo apoio dos grupos coadjuvantes como firmas de capital de risco, escritórios de transferência de tecnologia, entre outros. Mas a dinâmica fundamental se originava na interação entre a universidade e a indústria, entre empresas e entre o governo, protagonistas mais visíveis do Vale do Silício. O que torna a hélice tríplice relevante para regiões tanto em desenvolvimento quanto em declínio industrial é a capacidade de que os atores assumam uns o papel dos outros, como um processo de inovação em espiral (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

A interação entre os atores é considerada por Lundvall *et al* (2002) como importante para o desenvolvimento da inovação. Edquist (2001) indica que as empresas geralmente não inovam de forma isolada, reforçando assim a importância das interações entre diferentes atores para propiciar a inovação.

Estendendo o modelo, o “público” é apresentado como quarta hélice, baseado em mídia e cultura e na sociedade civil. Esta hélice associa a mídia as indústrias criativas, cultura, valores, estilos de vida, arte e classe criativa (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012). Neste cenário, a sociedade civil está no centro do modelo e é apresentada como usuária e incentivadora da inovação. Etzkowitz e Zhou (2017, p. 25) corroboram que “uma sociedade civil vibrante é a base da Hélice Tríplice ideal, com interações entre universidade, indústria e governo como esferas institucionais relativamente independentes”.

Já a hélice quádrupla, agrega o papel do meio ambiente, considerando a crescente preocupação com questões como o aquecimento global e sustentabilidade (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012). O modelo aponta que um equilíbrio sustentável entre os caminhos do desenvolvimento da sociedade e da economia, com seus ambientes naturais, é essencial para a continuação do progresso das civilizações humanas (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012; YOON; PARK, 2017). Novos objetivos políticos precisam ser reformulados em função das questões de sustentabilidade, uma crescente demanda por soluções “verdes” e utilização de recurso de forma inovadora para a sociedade e para a economia em uma maneira ambientalmente consciente (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012).

Portanto, destaca-se o papel da universidade na geração de conhecimento e inovações, contribuindo para o desenvolvimento da sociedade. Etzkowitz (2009) apresenta a universidade empreendedora, que deve ser vista como uma antítese ao modelo da torre de marfim¹. No passado, a universidade era vista como geradora de recursos humanos e pesquisa básica. Ao assumir uma postura empreendedora, a universidade passa a gerar valor para as empresas (e sociedade) a partir do conhecimento aplicado.

Para Audretsch (2014), o papel da universidade na sociedade empreendedora é mais amplo que apenas a transferência de tecnologia na forma de propriedade intelectual e criação de empresas, seu papel é procurar desenvolver o pensamento empreendedor de seus participantes. A sociedade empreendedora contribui para o

¹ Torre de marfim é uma expressão designada para descrever um ambiente onde os pesquisadores da universidade se envolvem em questionamentos desvinculados das preocupações cotidianas. Pesquisas totalmente alienadas às necessidades da sociedade, sem aplicabilidade prática.

crescimento econômico impulsionado pelo empreendedorismo através de um contexto institucional que é propício para essa atividade.

2.2. A Universidade como Agente de Desenvolvimento Econômico

Desde o trabalho de Solow (1956), tem sido necessário compreender a complexidade dos fenômenos de crescimento, cujos fatores iniciais, como capital físico, trabalho e capital humano, entre outros, permitem estudar o crescimento econômico e as diferenças entre os países (URBANO e al, 2018). No final da década de 1980, esse debate voltou-se para outros tipos de determinantes que consideram novos elementos na função de produção clássica (ROMER, 1994), com destaques para o papel da tecnologia e das instituições no processo de crescimento econômico.

A trajetória de inovação de muitos países atualmente desenvolvidos foi marcada pela atuação das universidades neste cenário. Após a Segunda Guerra Mundial, foi destinado grande apoio à pesquisa básica e aplicada nas universidades norte-americanas. A criação de fundos para a pesquisa acadêmica e o estreitamento das relações das universidades com a indústria foram algumas das estratégias adotadas pelo governo norte-americano (MOWERY; ROSENBERG, 2005).

Segundo Audretsch (2014) e Mowery e Rosemberg (2005), a criação de Complexos Científicos mudou a posição dos Estados Unidos no sistema de P&D internacional. As empresas passaram a utilizar a infraestrutura das universidades, em grande parte financiadas pelo governo, e passaram a líderes na invenção e comercialização de novas tecnologias. As universidades americanas, inicialmente com fortes vínculos com a igreja, evoluíram para instituições independentes efetivas de ensino superior. Em particular, modelo de Humboldt² da universidade que surgiu

² Modelo Humboldt: O marco do surgimento da universidade moderna é a organização da Universidade de Berlim, em 1808, fundamentada nos princípios defendidos por Humbolt em seu texto "Sobre a organização interna e externa das instituições científicas superiores em Berlim". Os princípios essenciais postulados por Humbolt são: a formação por meio da pesquisa; "a unidade entre o ensino e pesquisa; a interdisciplinaridade; a autonomia e a liberdade da administração da instituição e da ciência que ela produz; a relação integrada, porém autônoma entre Estado e Universidade" Em síntese, o modelo humboldtiano assume a universidade como uma instituição que goza de autonomia relativa na produção do conhecimento, em relação estreita com os interesses do Estado,

da Segunda Guerra Mundial, desencadeou uma nova tradição para as universidades centradas na liberdade de pensamento, aprendizado, intercâmbio intelectual, pesquisa e erudição como as principais características da universidade. À medida que o modelo de Humboldt se difundiu pela Europa e depois para o outro lado do Atlântico, as universidades ficaram livres de restrições paroquiais, levando à universidade não-comprometida, comprometida com a independência de pensamento, aprendizagem e pesquisa (AUDRETSCH, 2014).

Para apoiar essa mudança de missão das universidades, as legislações de vários países precisaram ser modificadas. Na década de 1980, nos Estados Unidos, foi aprovada a Lei Bayh-Dole. Segundo Audretsch (2014) e Thursby e Thursby (2007), a Lei Bayh-Dole foi concebida para facilitar a aplicação industrial da pesquisa universitária pela expansão dos direitos universitários para patentes e invenções de licença pesquisa financiada pelo governo e não para direcionar as pesquisas feitas pelos professores, como apontado por alguns analistas. Mowery *et al.* (2001) encontraram pequenos efeitos da Bayh-Dole nos conteúdos de pesquisas, mas encontraram efeitos consideráveis em marketing.

Na Europa, o processo de transferência e interação entre universidade e empresas se intensificou a partir da década de 1990, inspirado especialmente pelas mudanças americanas. O Bayh-Dole Act incentivou nações europeias a criarem leis e programas semelhantes, concedendo às universidades o direito sobre a propriedade intelectual (PI), a comercialização das tecnologias e os incentivos para o financiamento da pesquisa. (BUENO; TORKOMIAN, 2018). De acordo com a Comissão Europeia (2010b), a União Europeia e os seus membros devem adotar uma abordagem mais estratégica, com uma perspectiva de médio/longo prazo, onde os instrumentos, políticas e medidas são desenhadas para contribuir para a inovação, as políticas europeias, nacionais e regionais são alinhadas e, por último, onde o mais alto nível político define uma agenda estratégica, monitoriza o progresso e regula-a (Comissão Europeia, 2010b).

tendo a ciência como a força unificadora de que o Estado necessita para legitimar o projeto de nacionalidade.

Um dos principais mecanismos ou instrumentos criados pelas universidades para facilitar o *knowledge spillover*³ através da comercialização de pesquisas realizadas nas universidades foram os escritórios de transferência de tecnologia da universidade. Siegel. *et al.* (2003) evidenciaram que os escritórios facilitaram a atividade de patenteamento e o licenciamento de propriedade intelectual em universidades dos Estados Unidos.

Nos países em desenvolvimento a estrutura universitária se formou de forma tardia e incompleta, por isso o relacionamento entre quem desenvolve e quem aplica o conhecimento não acontece de forma natural e espontânea, sendo necessários estímulos governamentais para tanto. A possibilidade de ter vantagens econômicas a partir conhecimento criado dentro das universidades tem atraído o interesse de todo o mundo. Este crescente interesse na pesquisa universitária por parte dos decisores políticos também fez um impacto na política (LINDELOF, 2011).

Devido à reorganização de suas práticas e objetivos, as universidades dos países emergentes conseguiram se sobressair no contexto das instituições voltadas para a inovação e contribuir para o desenvolvimento de suas regiões. Este é o caso de países como China (KIM; MAH, 2009), a Índia (ALFARO; CHARI, 2009), bem como o Brasil (ARBIX; DE NEGRI, 2009).

2.3. Engajamento acadêmico, *Knowledge Spillover* e Licenciamento

As universidades tornaram-se os atores mais importantes no processo de invenção e inovação nas últimas décadas. Em paralelo, a missão tradicional de universidades, incluindo o ensino e a pesquisa mudou gradualmente com novas perspectivas sobre o papel da universidade no sistema de produção de conhecimento e expandiu-se, a fim de assumir uma "terceira missão" atividades nomeadamente comerciais, incluindo patentes, licenciamento e formação de empresa (BALDINI *et al.*, 2006; OWEN-SMITH; POWELL, 2001; BAYCAN; STOUGH, 2013). O objetivo da universidade passou a ser gerar crescimento econômico por meio da produção de

³ Uma tradução literal para *Knowledge Spillover* é transbordamento de conhecimento.

novos conhecimentos, do capital humano, das inovações de licenciamento e da criação de novas empresas (BAYCAN; STOUGH, 2013).

De acordo com Ramadani *et al* (2017), as empresas estão cada vez mais interagindo com fontes externas de conhecimento. O nível de criação de um novo conhecimento não está relacionado apenas com o grau em que as empresas privadas e as instituições públicas são capazes de gerar novos conhecimentos, mas também do nível de adquirir novos conhecimentos de outras empresas.

O foco das ligações entre a indústria e a universidade mudou de um modelo unidirecional de comercialização de pesquisa para um modelo bidirecional de engajamento acadêmico onde universidades, indústrias e outros atores são cocriadores de pesquisa (SENGUPTA; RAY, 2017). Perkmann *et al* (2011) definem como engajamento acadêmico a colaboração entre pesquisadores da universidade e outras organizações não acadêmicas, para troca de conhecimento. O engajamento acadêmico representa uma importante maneira de transferir conhecimento da universidade para o setor produtivo/industrial. Essas interações incluem atividades formais, como pesquisa colaborativa, pesquisa por contrato e consultoria, bem como atividades informais, como fornecer conselhos ad hoc e criar redes com profissionais (MEYER-KRAHMER; SCHMOCH, 1998; SCHARTINGER *et al*, 2002; PERKMANN *et al*, 2011).

SIEGEL e WRIGHT, (2015) indicam que as atividades de comercialização, como licenciamento, patenteamento e criação de *startup*, tornaram-se conhecidas em alguns círculos como "empreendedorismo acadêmico". A efetividade da universidade na questão de empreendedorismo não é apenas uma questão empírica, mas também uma questão política a respeito de operações e propostas da universidade. As razões operacionais são: (i) a pressão competitiva, em função das universidades rivais; (ii) a crescente pressão pela geração de recursos; e (iii) em função aumento dos financiamentos governamentais para instituições que suportam o empreendedorismo acadêmico (SIEGEL; WRIGHT, 2015).

A inovação depende das trocas de informações e conhecimento entre os atores, do desenvolvimento e integração de novos conhecimentos no processo de inovação. Quanto mais inovação, mais conhecimento novo será criado e, conseqüentemente, maior será o *knowledge spillover*. Ao analisar *spillovers*, é importante distinguir entre *spillovers* recebidos, que afetam a taxa de inovação da

empresa, e apropriabilidade, o que afeta a capacidade da empresa de se apropriar dos retornos da inovação (RAMADANI *et al*, 2017).

Braunerhjelm *et al* (2018) apontam que de acordo com a Teoria de *knowledge spillover* de empreendedorismo dentre os mecanismos de difundir e converter o conhecimento em utilidade social estão *startup*, comercialização de inovações e mobilidade de mão de obra. O conhecimento é parcialmente incorporado aos empregados, o que torna a mobilidade da mão-de-obra relevante de uma perspectiva de crescimento.

O *knowledge spillover* tem origem na teoria do crescimento endógeno de Romer (1994), segundo a qual crescimento econômico de um país deriva do desenvolvimento endógeno do conhecimento através de efeitos colaterais entre os atores e de forças como capital humano, inovação e conhecimento. Para esta teoria o conhecimento que é criado em um país, firma ou região em particular, contribui para o crescimento da produtividade de outras áreas geográficas e também reduz a duplicação dos esforços de pesquisa (RAMADANI *et al*, 2017).

Duas condições são essenciais para que a transferência de tecnologia aconteça: a intenção de transferir a tecnologia de quem está fornecendo, e a capacidade de absorver o conhecimento de quem está recebendo. Esse processo pode ser observado do ponto de vista da oferta ou da demanda de tecnologia. Pela ótica da demanda, as empresas recorrem a diferentes fontes de conhecimento para fortalecer sua capacidade de inovação. As empresas vão atrás do conhecimento e da tecnologia que precisam para inovar (DIAS; PORTO, 2014). Ao olhar pela ótica da oferta, temos por exemplo, as universidades oferecendo suas tecnologias para as empresas através de seus escritórios de transferência de tecnologia. Diversos autores (SCHARTINGER *et al*, 2002; ZAWISLAK; DALMARCO, 2011; PERKMANN *et al*, 2011), apresentam uma série de canais de transferência de tecnologia formais e informais, listados a seguir:

- Feiras e Congressos;
- Contatos informais (reuniões, conversas, e-mail);
- Contratação de alunos;
- Transferência/ licenciamento de tecnologias;
- Publicações (artigos, revistas, teses e dissertações);
- Palestras/treinamento;
- Consultoria;
- *Spin-off*;

- Pesquisa conjunta;
- Compartilhamento de instalações;
- Mobilidade de pesquisadores entre universidade e empresa.

Schartinger *et al* (2002) e Zawislak e Dalmarco (2011) apontam que os canais de transferência de conhecimento dependem das características do próprio conhecimento, tais como o grau de codificação, o conhecimento ser tácito ou explícito, ou a inserção de artigos tecnológicos. No entanto, a disponibilidade de uma ampla gama de canais, incluindo alternativas de gestão acadêmica, pode ter implicações para as universidades. As universidades têm se mostrado heterogêneas em muitos aspectos, incluindo a amplitude e a especialização em pesquisa. Portanto, priorizar certos canais em detrimento de outros - especialmente entre a mercantilização da pesquisa e o engajamento acadêmico - é uma consideração importante para qualquer universidade (SENGUPTA; RAY, 2017).

Então, a transferência de tecnologia é uma das formas em que o conhecimento gerado flui entre universidades e empresas. O licenciamento é uma das formas mais populares de transferência de tecnologias protegidas em universidades (THURSBY; KEMP, 2002; CHAPPLE *et al.*, 2005; FUJINO; STAL, 2007). Segundo Teece (2000), o licenciamento é frequentemente praticado pelo proprietário de capital intelectual que não possui todos os ativos complementares importantes para a exploração. As universidades não possuem condições para produzir e comercializar suas tecnologias, e por isso, precisam licenciar para empresas. Teece (2000) complementa que as licenças podem ser combinadas com acordos de transferência de *know-how* ou de tecnologia, nos quais o licenciante contrata o licenciado para ensinar como usar a tecnologia.

Parr (2012) define o licenciamento como a concessão oferecida pelo proprietário a outro indivíduo ou organização para fazer, usar, vender, etc., sua invenção patenteada. Isso ocorre de acordo com os termos e condições acordados (por exemplo, definindo a quantidade e o tipo de pagamento a ser feito pelo licenciado ao licenciante), para um propósito, território e período de tempo especificamente definidos (PARR, 2012).

Dentre os motivos pelos quais um proprietário de patente decide licenciar sua tecnologia, pode ser por este não possui condições necessárias para produzir e vender suas invenções (PARR, 2012; TEECE, 2000; THURSBY; KEMP, 2002). Este

é o motivo pelo qual as universidades precisam licenciar suas tecnologias. Não está no papel da universidade ser um comerciante de invenções, produzir e vender produtos. Então, as patentes são licenciadas em troca de pagamentos que pode ser em forma de recursos financeiros, infraestrutura de pesquisa, entre outras formas de pagamento. Um acordo de licenciamento pode ajudar a construir um relacionamento comercial mutuamente benéfico (PARR, 2012).

De todas as patentes das universidades, uma grande parte é desenvolvida apenas pelos seus pesquisadores, a partir de pesquisa básica, sem interações com empresas. Estas tecnologias podem ser licenciadas para empresas que tenham interesse em continuar o desenvolvimento e a produção a fim de que sejam colocadas no mercado. Algumas são desenvolvidas mediante relacionamento com empresas, que podem ter feito parte do desenvolvimento, contratado o serviço de desenvolvimento de uma determinada tecnologia, ou ainda, financiado a pesquisa ou equipamentos importantes. Nestes casos, universidade e empresa podem aparecer como cotitulares do pedido de proteção (FUGINO; STAL, 2004).

A natureza das organizações envolvidas no processo de licenciamento pode ainda favorecer ou dificultar este processo de transferência de tecnologia. Nas universidades públicas, por exemplo, a questão de licenciamentos é mais complexa, em função de aspectos legais e culturais. A lei de inovação facilitou um pouco este processo, abolindo a necessidade de licitação para todos os tipos de licenças, mantendo apenas para as licenças exclusivas.

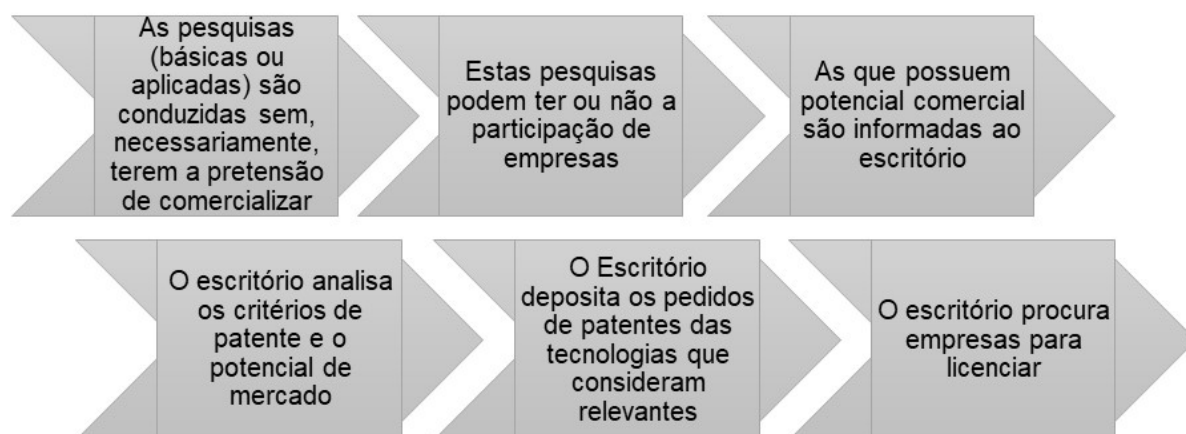
Os pesquisadores são frequentemente envolvidos na fase de comercialização por estarem em boa posição para identificar licenciadores e por possuírem conhecimento técnico para fazer parcerias com as firmas que desejam licenciar (SIEGEL *et al.*, 2003a; THURSBY; THURSBY, 2007). Além disso, os pesquisadores são muitas vezes envolvidos nos esforços de comercialização depois que a licença é assinada. Segundo Thursby e Thursby (2007), a principal razão para o envolvimento dos professores o estágio embrionário que se encontram as tecnologias quando licenciadas e necessitando de maiores desenvolvimentos.

A comercialização de tecnologias das universidades para as empresas tem sido descrita como um “esporte de contato”, no qual as trocas entre de informações tácitas entre o pessoal é essencial (MOWERY; ZIEDONIS, 2015, p.51). Como resultado, licenciados localizados próximos a universidades podem estar melhor

posicionados para explorar o conhecimento transferido através de contratos de licenciamento. A proximidade geográfica facilita que os administradores de transferência de tecnologia das universidades prospectem e monitorem os potenciais interessados no seu portfólio.

Thursby e Kemp (2002) caracterizam o processo de licenciamento de patentes da universidade em cinco etapas básicas, que podem ser observadas na Figura 1:

Figura 1: Processo de Proteção e Licenciamento de Tecnologias da Universidade



Fonte: Thursby e Kemp (2002)

Markman *et al* (2008) entendem que a comercialização de pesquisa e tecnologia é influenciada em três níveis: individual, organizacional e tecnológico. No nível individual está o envolvimento dos pesquisadores e suas motivações para se envolver neste processo. No nível organizacional estão as estruturas e os processos organizacionais internos para a efetiva comercialização, como conselhos, departamentos, escritórios especializados, etc. Já no nível tecnológico está a natureza da pesquisa, o contexto institucional ou de mercado, o tipo de organização (universidade pública ou privada, empresa, *spin-off*...) (MARKMAN *et al*, 2008).

Um ponto importante a ser destacado quanto ao licenciamento universitário é a diferença de interesses entre os atores envolvidos no processo (professores/pesquisadores da universidade, pessoal do escritório de transferência de tecnologia da universidade e empresas). Estas diferenças podem ser observadas no Quadro 1

Quadro 1 – Características dos Atores da Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresa

Ator	Ação	Motivo Principal	Motivo Secundário	Cultura Organizacional
Pesquisadores da universidade	Descobrir novos conhecimentos	Reconhecimento dentro da comunidade científica	Ganho financeiro e o desejo de garantir o financiamento de pesquisas futuras	Científica
Escritório de Transferência de Tecnologia	Trabalhar com pesquisadores e empresas para construir um negócio	Proteger e comercializar a propriedade industrial da universidade	Facilitar a difusão tecnológica e garantir o financiamento de pesquisas futuras	Burocrática
Empresas	Comercializar novas tecnologias	Ganhos financeiros	Manter o controle de tecnologias exclusivas	Empreendedora

Fonte: Adaptado de Siegel *et al* (2003a); Siegel *et al* (2003b); Owen-Smith e Powell (2001)

A principal motivação dos professores é fazer pesquisa para gerar novos conhecimentos e assim conseguir reconhecimento e prestígio no meio acadêmico, publicando em periódicos de alto padrão, indo a congressos e obtendo recursos do governo (OWEN-SMITH; POWELL,2001). Enquanto isso, a preocupação das empresas é comercializar novas tecnologias para assim obter ganhos financeiros (SIEGEL *et al.*, 2003a; 2003b). Já os escritórios das universidades (NITs) trabalham para fazer a ligação entre os interesses destes dois atores. Os escritórios de transferência de tecnologia podem ter um papel importante no apoio ao desenvolvimento de habilidades empreendedoras e nas interações do setor para o início de atividades de professores e alunos. Inicialmente os escritórios concentraram-se principalmente em patentes e licenças e deram pouca ênfase à dimensão empreendedora da transferência de tecnologia universitária, incluindo o empreendedorismo social (SIEGEL; WRIGHT, 2015).

Siegel *et al* (2003a) abordam que existem diferenças palpáveis nas motivações, incentivos e culturas organizacionais das partes interessadas tanto na proteção quanto na transferência de tecnologia entre as universidades e as empresas, que potencialmente podem impedir a difusão tecnológica. Os autores acrescentam que

alguns fatores podem ser atribuídos ao comportamento organizacional que, potencialmente, contribuem para resolver estas diferenças.

Embora seja útil fazer algumas generalizações, Markman *et al* (2008) apontam que é cada vez mais evidente que os indivíduos envolvidos na comercialização de pesquisa e tecnologia são heterogêneos. Os autores afirmam que há grande diferença entre os pesquisadores mais destacados, chamados por seus pares de “*star researchers*”, a análise da relação entre patentes e qualidade da publicação mostra que a pesquisa de impacto de médio a alto está associada a maiores taxas de patentes.

Os custos de oportunidade de comercialização para empreendedores acadêmicos são altos. Assim, há também uma forte necessidade de as universidades adaptarem os sistemas de promoção e posse e remuneração para os acadêmicos, para que as atividades de comercialização sejam valorizadas (SIEGEL; WRIGHT, 2015). Um dos pontos que pode ser crucial no licenciamento de tecnologias é sua proteção.

2.4. Ativos Intangíveis e Propriedade Intelectual

Ativos intangíveis são aqueles que não possuem estrutura física, mas possuem valor para uma organização (PARR, 2018). Conforme Vega-González e Saniger Blesa (2010), os ativos intangíveis podem assumir forma de títulos, ações, registros de cálculos, planos, registros de propriedade intelectual, entre outros. O valor desses ativos depende da presença ou da expectativa dos ganhos da empresa. Eles geralmente aparecem por último no desenvolvimento de um negócio e geralmente desaparecem primeiro em no término da empresa (PARR, 2018).

Parr (2018) afirma que os ativos intangíveis unem os ativos monetários de uma empresa, usam os ativos tangíveis de uma empresa e transformam a propriedade intelectual em um produto ou serviço que gera lucro econômico. Propriedade intelectual é o conjunto de direitos não materiais que incidem sobre o intelecto humano e que possuem valor econômico. Ao se proteger as criações intelectuais está se

respeitando a autoria das obras e incentivando a divulgação da ideia, e com isso estimulando o desenvolvimento científico e tecnológico (BOCCHINO, 2010).

A propriedade intelectual pode ser considerada o recurso central para a criação de riqueza em vários setores e são considerados os ativos mais valiosos de uma organização. Parr (2007) considera que o termo “recursos de capital” está mudando e não mais traz à mente balanços de caixa ou imagens de fábricas em expansão. Inclui agora a propriedade intelectual, como *know-how*, patentes, segredos industriais, etc.

A Convenção da União de Paris (CUP) foi o primeiro acordo internacional relativo à Propriedade Industrial, assinado em 1883, e deu origem ao hoje denominado Sistema Internacional da Propriedade Industrial (GRANSTRAND, 2005). A CUP foi uma primeira tentativa de uma harmonização internacional dos diferentes sistemas jurídicos nacionais relativos à Propriedade Industrial. Segundo a OMPI (2018), a propriedade intelectual pode ser dividida em dois grandes grupos: propriedade industrial e direito autoral. A propriedade industrial inclui patentes, marcas, desenhos industriais e indicações geográficas. Já o direito autoral (*copyright*) inclui trabalhos literários, filmes, música, trabalhos artísticos e designs arquitetônicos, bem como a performance, reprodução e execução dos mesmos.

Uma patente é um direito exclusivo concedido a uma invenção, que é um produto ou processo que fornece, em geral, uma nova maneira de fazer algo, ou oferece uma nova solução técnica para um problema. Para obter uma patente, as informações técnicas sobre a invenção devem ser divulgadas ao público em um pedido de patente (WIPO, 2019). Uma patente precisa descrever detalhadamente a matéria a ser protegida de modo que um técnico no assunto consiga reproduzir. Isso faz com que os próximos esforços sejam um avanço ao já existente.

Os requisitos de uma patente são: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. A novidade diz respeito a toda matéria que não esteja contemplada no estado da técnica, ou seja, tudo aquilo tornado acessível ao público por qualquer meio de comunicação antes da data de registro da tecnologia, tanto no país quanto no exterior (BRASIL, 1996; BARBOSA, 2003). A aplicação industrial significa que a invenção possa ser utilizada ou produzida em qualquer tipo de indústria (OMPI, 2008, TROTT, 2012). A atividade inventiva se relaciona ao avanço no estado da técnica,

não podendo ser meras descobertas ou observações óbvias para um técnico no assunto.

Cada país possui um órgão que efetua os registros de proteção e analisa os pedidos de acordo com os requisitos. No Brasil, os pedidos de proteção de tecnologias são feitos ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), com a exceção das cultivares que são registradas e protegidas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Nos Estados Unidos a proteção é solicitada ao *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), no Japão ao *Japan Patent Office* (JPO), na Comunidade europeia ao *European Patent Office* (EPO). Além do EPO, os países da comunidade europeia possuem seus escritórios nacionais, em Portugal é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi).

Um valor do sistema de patentes é a capacidade de preservar os direitos dos titulares (WIPO, 2018). Valor pode ser definido como “o grau de utilidade ou conveniência de algo”. Como os atores no processo de transferência entre a universidade e empresa possuem grandes diferenças de objetivos, o conhecimento também terá diferentes valores para cada um deles. Portanto, qualquer método de valoração precisa levar em consideração essa natureza subjetiva, escolhendo deliberadamente o “padrão de valor” apropriado (valor para quem?) e a “premissa do valor” (valor em que circunstâncias?) (BAYCAN; STOUGH, 2013).

2.5. Avaliação e Valoração de Tecnologias

Allison *et al* (2003, p.3) consideram que a melhor explicação para o motivo de algumas patentes serem comercializadas e outras não é simples: “algumas patentes são intrinsecamente mais valiosas do que outras”. Assim como acontece no comércio tradicional de bens e serviços, para que uma patente seja licenciada ela precisa ser avaliada e valorada. A avaliação é um processo mais qualitativo e antecede a valoração, por sua vez mais quantitativo (SANTOS; SANTIAGO, 2008b).

2.5.1. Avaliação de Tecnologias

O objetivo da avaliação de tecnologias é fazer um levantamento inicial do seu potencial de mercado. Para avaliar tecnologias, são necessárias diversas áreas do conhecimento, como economia, administração, contabilidade, marketing e engenharia, além de informações de mercado baseadas na compreensão tecnológica. Portanto, é difícil realizar uma avaliação sistemática e completamente objetiva, uma vez que a opinião do avaliador é fator importante no processo (HONG *et al*, 2010).

No contexto das universidades, uma avaliação de uma pesquisa em seu estágio inicial pode ser interessante para analisar o que já está sendo desenvolvido na área, direcionar projetos de pesquisas para atender às necessidades do mercado ou para avaliar o estado da técnica. Para tecnologias em estágio mais avançado, a avaliação tem o objetivo de calcular os riscos de se avançar para as próximas etapas de desenvolvimento, ponderar sobre as possibilidades de proteção, podendo ainda analisar o potencial de sucesso para futura comercialização.

Um dos pontos de destaque da avaliação é estimar o estágio de desenvolvimento, analisando quais as etapas necessárias até que a tecnologia chegue ao mercado. Desta forma, é possível detectar problemas técnicos, como necessidades de ativos complementares e também os custos para se chegar às demais fases (SANTOS; SANTIAGO, 2008a).

O estágio de desenvolvimento pode ser verificado a partir do método *Technology Readiness Level*⁴ (TRL). O TRL é uma escala de avaliação do nível de prontidão de tecnologias desenvolvida pela Agência Espacial Americana, a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). A partir de um estudo que mostrava que tecnologias de baixos níveis de maturidade envolviam muitos custos e o cronograma de desenvolvimento era muito incerto (MANKINS, 1995). A escala TRL é composta por nove níveis, sendo o TRL 1 o nível mais baixo de desenvolvimento e o TRL 9 o mais alto. A definição original da NASA, de acordo com Mankins (1995), pode ser observada no Quadro 2

⁴ *Technology Readiness Level* pode ser traduzido como nível de prontidão da tecnologia.

Quadro 2 – Descrição dos Níveis de TRL

Nível	Descrição
TRL 1	A pesquisa científica está começando e esses resultados estão sendo traduzidos em pesquisa e desenvolvimento futuros.
TRL 2	Princípios básicos foram estudados e as aplicações práticas podem ser aplicadas a essas descobertas iniciais. Há pouca ou nenhuma prova experimental de conceito para a tecnologia.
TRL 3	Quando a pesquisa ativa e o design começam. Estudos analíticos e laboratoriais são necessários nesse nível para ver se uma tecnologia é viável e pronta para prosseguir através do processo de desenvolvimento. Muitas vezes, durante o TRL 3, é construído um modelo de prova de conceito.
TRL 4	Uma vez que a tecnologia de prova de conceito esteja pronta. Peças de múltiplos componentes são testadas uma com a outra.
TRL 5	Continuação da TRL 4, no entanto, uma tecnologia que está em 5 é identificada como uma tecnologia breadboard e deve passar por testes mais rigorosos do que a tecnologia que está apenas na TRL 4. As simulações devem ser executadas em ambientes que sejam tão realistas que possível. Uma vez que o teste do TRL 5 esteja completo, uma tecnologia pode avançar para o TRL 6.
TRL 6	A tecnologia tem um protótipo totalmente funcional ou modelo representacional.
TRL 7	A tecnologia requer que o modelo de trabalho ou protótipo seja demonstrado em um ambiente espacial.
TRL 8	A tecnologia foi testada e “qualificada para voo” e está pronta para ser implementada em um sistema de tecnologia ou tecnologia já existente.
TRL 9	Tecnologia “comprovada em voo” durante uma missão bem-sucedida

Fonte: Mankins (1995)

A capacidade de tomar decisões precisas em relação ao investimento em novas tecnologias e novos conceitos, e fazê-lo na ausência de informações perfeitas, é essencial para o sucesso de muitos programas espaciais (TEC-SHS, 2009). Para Mankins (1995), uma boa escala de avaliação de tecnologias deve conter pelo menos: (a) pesquisa 'básica' em novas tecnologias e conceitos (visando objetivos identificados, mas não sistemas específicos necessários), (b) desenvolvimento tecnológico focado em tecnologias específicas para uma ou mais aplicações identificadas, (c) desenvolvimento e demonstração de tecnologia para cada aplicação específica antes do início do desenvolvimento total do sistema dessa aplicação, (d) desenvolvimento do sistema (através da primeira unidade de fabricação), e (e) 'lançamento' e operações do sistema.

Figura 2 – TRL



Fonte: Mankins (2009)

No processo de avaliação também se busca estimar o potencial da tecnologia. A comparação de soluções tecnológicas concorrentes e complementares que visam atender a necessidades similares é uma parte importante do processo. Sendo, desta forma, possível ter ideia da posição da tecnologia em questão em relação a alternativas disponíveis no mercado e, se possível, a alternativas ainda em estágio de desenvolvimento.

Fujino e Stal (2007) listam alguns fatores que podem influenciar na avaliação de uma tecnologia: potencial mercadológico; necessidades de ajustes da tecnologia para o licenciador em termos do portfólio de tecnologias, abrangência de mercado, capacidade de manufatura e canais de distribuição; mercado novo ou ampliação do mercado atual; tempo, custo de desenvolvimento e benefícios em relação a tecnologias concorrentes; necessidade e existência de tecnologias alternativas, potencial de novas oportunidades decorrentes da aplicação em múltiplos campos.

Park e Park (2004) identificaram duas categorias principais de variáveis influentes: fatores intrínsecos e de aplicação. A primeira aborda as características internas do recurso tecnológico e inclui: tipo/possibilidade de proteção, nível de desenvolvimento, vida útil da tecnologia e grau de padronização. A segunda categoria, os fatores de aplicação, representa o uso prático da tecnologia e compreendem: tipo de tecnologia, índice de contribuição, escopo de aplicação e grau de completude.

Com o objetivo de analisar o que torna algumas tecnologias mais valiosas que outras, Allison *et al* (2003) estudaram as patentes em litígio. Os autores concluíram que a maioria tendia a: (i) ser mais novas, isto é, foram litigadas logo que depositadas; (ii) citar mais patentes e serem mais citadas por outras; (iii) conter mais reivindicações; (iv) pertencer a certos tipos de indústria (serem de determinadas áreas). A probabilidade de litígio é inversamente proporcional a idade da patente. Isto implica

que se uma patente for a litígio isso acontecerá nos seus primeiros anos de vida. Dada a ligação entre litígio e valor, resulta que o potencial de valor da patente é conhecido nos primeiros anos de vida. É raro uma patente se tornar valiosa e ser litigada depois de anos (ALLISON *et al*, 2003).

Quadro 3 – Indicadores de Avaliação de Patentes

Categoria	Indicador	Exemplos	Autores
Fatores Intrínsecos	Natureza da tecnologia	Tipo de pesquisa: básica ou aplicada	Allison <i>et al</i> (2003)
	Estágio de desenvolvimento	Prova de conceito; protótipo; testes clínicos, testes in vivo ou in vitro, etc.	Thursby <i>et al</i> (2009); Thursby; Thursby (2007); Chiesa <i>et al</i> (2007); Jensen; Thursby (1998)
	Tipo de proteção	Se pode ser protegida, e por qual mecanismo (patente, desenho, segredo, marca, etc)	Park e Park (2004)
	Vida útil	Qual tempo a tecnologia poderá ser utilizada, qual prazo de obsolescência	Park e Park (2004)
	Área da tecnologia	Tipo de indústria, área de conhecimento	Allison <i>et al</i> (2003); Chiesa <i>et al</i> (2007)
Fatores de Aplicação	Natureza do requerente (depositante e/ou inventor)	Empresa, universidade, centro de pesquisa	Allison <i>et al</i> (2003)
	Idade da patente	Revela a duração da proteção ainda restante	Thursby <i>et al</i> , 2009; Thursby; Thursby, 2007; Allison <i>et al</i> (2003)
	Tamanho da família de patente	Número de patentes equivalentes depositadas em outros países (demonstra a abrangência internacional da patente)	Thursby <i>et al</i> , 2009; Thursby; Thursby, 2007; Chiesa <i>et al</i> (2007)
	Número de reivindicações	São uma evidência de sua abrangência, e, portanto, do seu valor	Allison <i>et al</i> (2003)
	Número de referências citadas em uma patente	Citações fornecem boa evidência dos vínculos entre uma inovação e seus "antecedentes" tecnológicos	Trajtenberg <i>et al</i> (1997); Allison <i>et al</i> (2003)
	Citações recebidas	Prova da importância que outros inventores concedem a patente; citações recebidas fornecem boa evidência dos vínculos entre uma inovação e seus "descendentes" tecnológicos	Trajtenberg <i>et al</i> (1997); Allison <i>et al</i> (2003)
	Generalidade e Originalidade	Meio de calcular a dispersão de citações recebidas através de diferentes classes de patentes, que pode ser uma medida da amplitude da patente e meio de calcular a dispersão de citações feitas em diferentes classes de patentes	Trajtenberg <i>et al</i> (1997)

Fonte: Elaborado pela autora

Gambardella *et al* (2008) criaram um índice de avaliação de uma patente a partir da combinação de quatro indicadores citações, citações anteriores, número de patentes depositadas em diferentes autoridades referentes a mesma patente (tamanho da família de patentes) e número de reivindicações. Os autores observaram ainda que algumas características dos inventores são importantes para a determinação do valor econômico da patente, incentivos individuais parecem produzir patentes mais valiosas, então, inventores respondem a retornos financeiros para patenteamento assim como para potencial de avanços na carreira.

Com base em vários estudos (SCHANKERMAN, 1998; ALLISON *et al*, 2003; GAMBARDELLA *et al*, 2008; THURSBY *et al*, 2009; THURSBY; THURSBY, 2007; PARK; PARK, 2004; FUJINO; STAL, 2007; ALLISON *et al*, 2003), foi elaborado o Quadro 3. Um ponto interessante de ser observado é que dos possíveis indicadores de avaliação de uma tecnologia, praticamente todos são passíveis de serem controladas pelos depositantes ou inventores, ou pelo menos, são facilmente reconhecidos por eles (ALLISON *et al*, 2003). Apenas dois - a idade da patente e citações recebidas - são previamente desconhecidos pelo requerente.

Segundo Allison *et al* (2003) avaliação da patente, então, não é apenas algo que os pesquisadores podem identificar após o fato, mas algo que proprietários de patentes em si podem prever com antecedência. Se uma tecnologia não atender aos critérios estabelecidos na avaliação, não será necessário despender esforços para lhe atribuir um valor. Após uma avaliação da tecnologia, pode ser necessário proceder com uma análise mais quantitativa, chegando a um valor de tecnologia. Avaliação e valoração são processos complementares que fazem parte de um processo maior: a comercialização de tecnologias (SANTOS, SANTIAGO, 2008b).

2.5.2. Valoração de Tecnologias

Economistas clássicos, como Adam Smith e David Ricardo, desenvolveram conceitos sistematizados e completos sobre valor da mercadoria. Karl Marx sistematizou a teoria do valor da mercadoria como de valor de uso e valor de troca, sendo o primeiro a utilidade que um bem/serviço possui a um indivíduo e o segundo,

a quantidade de trabalho incorporado para produzir/adquirir aquele produto. A economia marginalista propôs a teoria do valor utilidade, a qual seria a utilidade da mercadoria (utilidade marginal) que determinaria o seu valor monetário.

Para Baek *et al* (2007), o valor refere-se ao custo de oportunidade, que se torna o padrão da transação, enquanto o preço do mercado se torna o valor de troca quando um mercado perfeito é assumido. No entanto, como o mercado de tecnologia não pode ser criado com facilidade, surge uma dificuldade na determinação do valor de troca da tecnologia através do mecanismo do mercado de forma eficiente. Por conseguinte, é necessário um esforço adicional para estimar o valor justo de mercado, supondo um mercado competitivo.

De forma geral, valorar significa atribuir um valor que deve ser justo para a empresa licenciante e também para a universidade que está ofertando a tecnologia. O valor é uma entrada básica para o processo transferência de tecnologia, mas quase sempre o avaliador tem problemas para identificar qual é a melhor abordagem para valorar ativos intangíveis. Para Allison *et al* (2003), saber o valor de uma patente é importante:

- a) em questões de disputas judiciais ajudar a determinar perdas.
- b) para as empresas porque pode ajudar a avaliar os ativos e determinar a sabedoria de fusões e ofertas de licença, e porque pode proporcionar uma base atuarial para um mercado de seguros de patentes robusto.
- c) para a análise de políticas do sistema de patentes, porque pode nos ajudar a distinguir as patentes mais valiosas e para gerir a política de patentes dando maior ênfase às patentes mais importantes.

De acordo com Grönqvist (2009) o valor privado de patentes pode diferir pela natureza da tecnologia, nacionalidade do inventor, país designado da proteção da patente, tipo da patente, tipo de proprietário, e família de patentes. Allison *et al* (2003) acrescenta que a natureza da indústria para qual a tecnologia se aplica também pode ser um fator de influência no seu valor.

De acordo com Santos e Santiago (2008b), o objetivo da valoração não é prever exatamente o valor da tecnologia no momento de sua comercialização, mas fornecer, diante de todas as incertezas que caracterizam o processo de inovação tecnológica, um valor esperado que, de certa forma, capte os riscos e incertezas inerentes a este

processo. Além deste, outro objetivo desta análise é a definição de valores referência para uma eventual negociação. Se o valor for muito elevado, as empresas não se interessarão pela tecnologia, preferindo as similares no mercado. Se for valorada abaixo de seu real valor, a universidade estaria renunciando receita.

As técnicas tradicionais de precificação de produtos baseadas em conceitos econômicos como curva de demanda e análise marginal, muitas vezes não são aplicáveis a ativos intangíveis, em função da novidade do produto, pela falta de ativos para comparação, entre outros aspectos. A forma de valoração vai depender do tipo de comercialização que se pretende fazer: cessão ou licença (SANTOS, 2016).

Para o contexto de cessão, onde os direitos de titularidade sobre a tecnologias são passados para o terceiro, os métodos mais utilizados são: abordagem de renda, baseado em custos, abordagem de mercado e teoria de opções reais.

De acordo com a **abordagem de renda** o valor é determinado pela capacidade de produção de renda da tecnologia em questão. A mensuração é feita pelo valor presente líquido do benefício econômico (receita de caixa menos despesas de caixa) ao longo da vida útil da tecnologia (PARK; PARK, 2004; BAEK *et al*, 2007). A abordagem da renda é considerada mais adequada para a avaliação da propriedade industrial, como patentes, marcas registradas e direitos autorais. De acordo com Baek *et al* (2007) este modelo desconsidera os custos do desenvolvimento tecnológico. A abordagem baseada em renda considera a possibilidade de uma patente proporcionar um benefício econômico sob a forma de fluxos de caixa. Com essa abordagem, fluxos de caixa futuros são estimados e depois descontados (ERNST *et al*, 2010).

A abordagem de renda está atualmente sendo subdividida em: estimativa do período de geração de renda, a estimativa de renda futura, os riscos de não obter lucro e a conversão de ganhos futuros em valor presente. Entre estes, o método de fluxo de caixa descontado (FDC) é o mais utilizado (BAEK *et al*, 2007). O FDC calcula o capital rotativo que pode ser criado no futuro por um ativo e o converte no valor atual, aplicando a taxa de desconto apropriada (HONG *et al*, 2010; VEGA-GONZALES; SANIGER BLESA, 2010; BAEK *et al*, 2007). Este método, embora adequado para propriedades intelectuais que possam criar um lucro futuro, tem a desvantagem de não poder refletir com precisão o valor da tecnologia que não cria lucro direto, mas, no entanto, traz valor para a empresa, ou tecnologias onde os lucros futuros são difíceis de estimar (BAEK *et al*, 2007). Dentre as principais limitações

deste método está a falta de flexibilidade e a utilização de uma taxa de desconto para representar o risco.

Conforme Hong *et al* (2010) e Ernst *et al* (2010), a **abordagem de custos** calcula o custo necessário para obter a utilidade que é idêntica à futura manutenção que o patrimônio a ser avaliado possui e avalia o rendimento futuro do proprietário do patrimônio. A Abordagem de Custos está baseada no princípio econômico da substituição que coloca que um comprador prudente não pagaria mais por um bem que poderia ser adquirido de outro vendedor (VEGA-GONZALEZ; SANIGER BLESAS, 2010; PARK; PARK, 2004). Os custos são divididos em custo de reprodução e custo de reposição.

Este é um método orientado para o passado, e nenhuma consideração para o valor é feita em relação à informação que corresponde à tendência de renda econômica e ao período em que a renda econômica real pode ser aproveitada. Além disso, não contempla os riscos que acompanham a aquisição da receita esperada. A abordagem requer dados de custos precisos e depreciação, mas, na realidade, é difícil obter dados de custos e estimar o fator de depreciação (PARK; PARK, 2004; HONG *et al*, 2010; BAEK *et al*, 2007)

A **abordagem de mercado** é um método simples e direto, no qual os dados de transações de outros mercados são utilizados como base para obter o valor estimado através de um processo de comparação e ajuste. A partir de dados de outras transações comerciais são feitas estimativas de preço de venda e de outras variáveis utilizadas na compra e venda (PARK; PARK, 2004; HONG *et al*, 2010; BAEK *et al*, 2007; ERNST *et al*, 2010). De acordo com Vega-Gonzalez e Saniger Blesa (2010), uma perspectiva diferente é quando um comprador investe em tecnologia avançada porque os custos de oportunidade aparecem envolvidos no processo. A aplicabilidade desta abordagem é bastante limitada, uma vez que raramente existe um mercado com informações, preços e comparativos amplamente disponíveis, não sendo, portanto, útil para avaliar ativos intangíveis em que as variáveis da transação não estão divulgadas.

Já o **modelo de opções reais** é uma extensão do modelo de renda, porém menos estático. Ao lado dos fluxos de caixa esperados, o ingrediente essencial é o desvio padrão ou a volatilidade desses fluxos de caixa esperados (VEGA-GONZALEZ; SANIGER BLESAS, 2010). Sua utilização em decisões de investimento, como projetos

de pesquisa e desenvolvimento e transferência de tecnologia, pode garantir flexibilidade contra a incerteza futura na tomada de decisões (BAEK *et al*, 2007). Este modelo é fortemente baseado em jogos de negócios e simulação e considera a flexibilidade gerencial para tomar decisões em curso sobre implementação de projetos de investimento e implantação de ativos reais.

O problema apresentado pelo modelo de opções reais é que as patentes em tecnologia específica são ativos não negociados, o que implica que não há estimativas baseadas no mercado da volatilidade. Isso faz uma abordagem baseada em opções para avaliar patentes difíceis. O modelo não considera a alta incerteza inerente aos estados futuros das variáveis, que seguem os processos estocásticos, ou seja, as variáveis evoluem ao longo do tempo, o que é pelo menos parcialmente aleatório. Além disso, existe a dificuldade de aplicar o modelo a uma situação real devido à complexidade do cálculo de variáveis importantes e a aceitação tácita da suposição de racionalidade (VEGA-GONZALEZ; SANIGER BLESA, 2010; ERNST *et al*, 2010; BAEK *et al*, 2007).

Quando se trata de licenciamento de ativos, de forma exclusiva ou não, normalmente envolve pagamento de *royalties*. Licenciamento de uma patente é permitir a exploração, mantendo-se como titular do ativo (SANTOS, 2016). Para este tipo de transferência de tecnologia são utilizadas formas de valoração: padrões industriais, regra dos 25%, lucro excedente e análise do valor do projeto e dos aportes.

A valoração de acordo com **padrões industriais** se assemelha a abordagem de mercado, podendo se utilizar dos valores aplicados ao segmento que a tecnologia pertence. Como principal dificuldade, está a dificuldade de encontrar informações de mercado (PARR, 2007; SANTOS, 2016).

A **Regra dos 25%** sugere que o licenciado pague uma taxa de *royalty* equivalente a vinte e cinco por cento dos lucros esperados para o produto que incorpora a patente em questão. Tem sido utilizada também para direitos autorais, marcas, segredos industrial e know-how (PARR, 2007). As limitações se encontram na dificuldade de estimar benefício do licenciamento e possível desequilíbrio

O modelo de **lucro excedente** utiliza o fluxo de caixa descontado para mensurar os ganhos que o licenciado terá, a diferença está na taxa aplicada, que será

definida conjuntamente entre o licenciante e o licenciado. A limitação desse método é que depende de levantamento de informações de várias fontes (SANTOS, 2016).

Por fim, a **análise do valor do projeto** pode ser utilizada em casos de co-titularidade no desenvolvimento, enquanto uma parte aporta o conhecimento técnico a outra aporta recursos financeiros. Este método exige um maior esforço de análise por ser mais complexo e possuir a necessidade de levantar um conjunto de informações.

Russell Parr auxiliou, durante 25 anos, seus clientes a atribuírem valores às suas patentes, com isso, coletou dados sobre licenciamentos e os compilou em seu livro *Royalty Rates For Licensing Intellectual Property*. Parr (2007, p.61) argumenta que “quando chega a hora de considerar o preço a pagar por uma licença, as comparações são um fator importante a ser considerado”. Desta forma, está se utilizando os métodos de análise de mercado ou padrões industriais. O Quadro 4 apresenta, a taxa mínima, máxima e média de *royalties* por setor. A taxa média de royalties em todos os setores foi de 4,5%, embora tenham variado entre 2,8% e 8,0%. Parr (2007) coloca que muitos aspectos precisam ser analisados antes de se chegar a um valor de mercado, como por exemplo: período de tempo, condições financeiras de ambas as partes, transações industriais relevantes, transações internacionais, compensações não monetárias, exclusividade e produtos incluídos no pacote de licença.

Quadro 4 – Taxas de *Royalties* em Licenciamentos (entre 1980 e 2000)

	nº de Licenças	Taxa Mínima de Royalties (%)	Taxa Máxima de Royalties (%)	Royalties Médio (%)
Automotivo	35	1.0	15.0	4.0
Químicos	72	0.5	25.0	3.6
Computadores	68	0.2	15.0	4.0
Bens de Consumo	90	0.0	17.0	5.0
Eletrônicos	132	0.5	15.0	4.0
Energia e Entretenimento	86	0.5	20.0	5.0
Comida	32	0.3	7.0	2.8
Produtos de Saúde	280	0.1	77.0	4.8
Internet	47	0.3	40.0	7.5
Máquinas e Equipamentos	84	0.5	25.0	4.5
Mídia e Entretenimento	19	2.0	50.0	8.0
Farmacêuticos e Biotecnologias	328	0.1	40.0	5.1
Semicondutores	78	0.0	30.0	3.2
Software	119	0.0	70.0	6.8
Telecom	63	0.4	25.0	4.7

Fonte: Parr (2007, p. 47)

No que diz respeito aos métodos menos comuns, Sherry e Teece (2004), apontam que a abordagem de dispensa de *royalty* é semelhante à abordagem de renda com a diferença de que o valor presente dos fluxos de caixa é multiplicado por uma porcentagem adequada de taxa de *royalty*. Assim, este método mede as taxas de *royalties* que uma empresa não tem que pagar a uma terceira empresa porque ela realmente possui a patente. O Modelo de Avaliação de Contingência, segundo Vega-Gonzalez e Saniger Blesa (2010), é um método hipotético e direto baseado em pesquisa para determinar as avaliações monetárias dos efeitos das tecnologias.

Sohn *et al* (2013) explicam que estas técnicas não se aplicam para todas as áreas do conhecimento. Vega-Gonzalez e Saniger Blesa (2010) classificam estas técnicas como pragmáticas uma vez que se baseiam na consideração de que o preço de um bem é um acordo para fechar uma transação entre duas partes.

Baek *et al* (2007) desenvolveram um modelo de valoração dividido em três etapas: (i) análise do retorno esperado; (ii) análise da contribuição tecnológica e (iii) avaliação da tecnologia do ponto de vista do comprador. A análise de retorno esperado (etapa I) utiliza o mercado de produtos e análise de estrutura de custos de acordo com diferentes tipos de tecnologia para calcular a quantidade de lucro que pode ser criado durante um período específico. O valor do lucro é então convertido em seu valor presente com base no modelo de fluxo de caixa descontado. A análise de contribuição tecnológica (etapa II) calcula o grau de contribuição da tecnologia (coeficiente de contribuição tecnológica) para os retornos esperados, levando em consideração o nível de inovação da tecnologia e as características da indústria em que pertence. A avaliação da tecnologia do ponto de vista do comprador (etapa III) considera os custos adicionais de desenvolvimento, o período de ajuste e os custos de comercialização e a dinâmica de lucro para avaliar o valor da tecnologia a partir da posição do comprador (BAEK *et al*, 2007). O modelo de Baek e colegas é muito útil para tecnologias já desenvolvidas e testadas, não sendo muito viável para tecnologias das universidades, que muitas vezes se encontram em estágio embrionário.

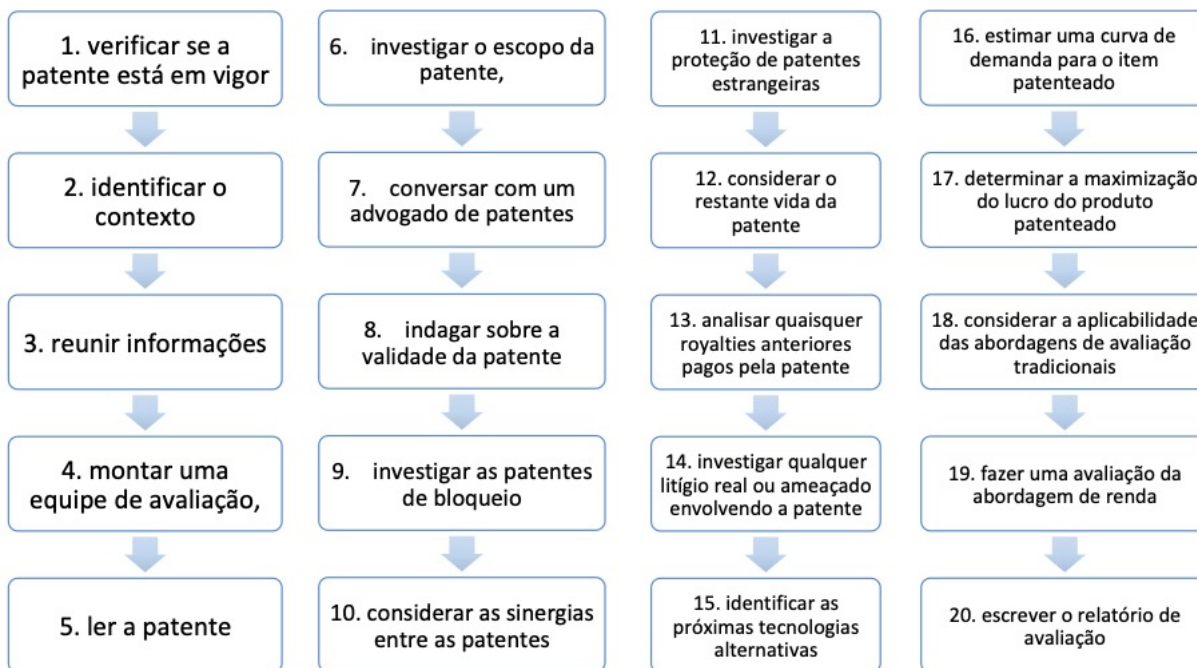
Park e Park (2004) desenvolveram um modelo de valoração que considera a relação estrutural entre valor de tecnologia (VOT) e valor do mercado (VOM). Os aspectos comerciais de uma tecnologia não são independentes, mas são influenciados por aspectos técnicos de uma tecnologia e vice-versa. O valor

incorporado na própria tecnologia (VOT) é dividido em fator intrínseco e fator de aplicação. O fator intrínseco representa características naturais da tecnologia, enquanto o fator de aplicação explica o uso prático da tecnologia de assunto. O VOM denota o valor prático da tecnologia que se materializa no mercado ou no processo comercial. Portanto, os fatores VOM representam parâmetros diretos que são necessários para estimar o fluxo de renda e calcular o valor monetário, ele é dividido em dois subfatores, fator de tipo de valor e fator de tamanho de valor. O fator de tipo de valor é determinado pelo tipo de renda, seja gerador de lucros ou economia de custos. O fator de tamanho de valor compreende os seguintes três parâmetros essenciais para a abordagem da renda: montante da renda, duração do rendimento e risco de renda. Basicamente, o modelo consiste em três módulos principais que estão ligados em paralelo ou de forma sequencial. Primeiro, no módulo de avaliação VOT, a avaliação dos fatores VOT é realizada. Em segundo lugar, no módulo de estimativa VOM, o valor e a duração da receita são estimados com base na análise de mercado e o fluxo provisório de renda da tecnologia é calculado. Em terceiro lugar, no módulo de cálculo de valor, levando em consideração alguns fatores de ajuste fino, o fluxo de renda final da tecnologia de assunto é computado.

Vega-Gonzalez e Saniger Blesa (2010) apresentam uma metodologia para avaliação de ativos tangíveis e intangíveis, com base nas abordagens mais comuns citadas anteriormente. Com base na identificação de pontos de avaliação específicos encontrados ao longo do processo de desenvolvimento da tecnologia, a metodologia de avaliação apresentada inclui quatro etapas principais: (a) determinação da faixa de valores da tecnologia com um valor base considerado como substituição e reprodução custo; (b) determinação do valor máximo da tecnologia usando uma combinação de métodos de renda intuitiva e projetada ou um *benchmark* de preço de tecnologia similar, (c) aproximação de preço do valor de direitos patrimoniais como a capacidade de geração de renda de vendas; e (d) para complementar o método de avaliação, ponha subjetivamente e pesa o valor da tecnologia base para inclusão pragmática da contribuição de valor do capital intelectual por trás da tecnologia. Em suma, o custo, o preço de mercado e os rendimentos são considerados parte da análise de retorno esperada e compreendem o valor de mercado da tecnologia desenvolvida para os Grupos de P&D da universidade.

Cromley (2004) forneceu 20 etapas para classificar uma patente de diferentes perspectivas, que podem ser observadas na Figura 3.

Figura 3 – Etapas para Classificação de Patentes



Fonte: Cromley (2004)

Chiu e Chen (2007) propõem um método que inclua perspectivas qualitativas e quantitativas, baseado em quatro dimensões principais:

1. essência de tecnologia: refinamento, escopo de aplicação, compatibilidade e complexidade,
2. dimensão de custo: custo de P&D, custo de transferência e custo de referência,
3. mercado de produtos: fase do ciclo de vida do produto, participação potencial de mercado, tamanho do mercado e utilidade / vantagem e
4. mercado de tecnologia: número de fornecedores, número de demandantes e nível comercial.

A partir do exposto, é possível observar que existem dois grandes momentos no processo de licenciamento de tecnologias: a avaliação e a valoração, que podem ser considerados etapas sequenciais. A valoração é uma etapa que acontece após a

avaliação, onde se identificou potencial de mercado e a viabilidade tecnológica. A seguir serão apresentados os critérios observados na literatura em cada etapa.

2.5.3. Critérios de avaliação e valoração de tecnologias no contexto das universidades

Avaliação e valoração são etapas importante para um processo de transferência de tecnologia. Cada uma delas possui inúmeros fatores que podem ser mensurados e que as influenciam. O Quadro 5 apresenta um esboço dos fatores influenciadores da avaliação e valoração de tecnologia da universidade, utilizados no referencial teórico desta tese a fim de compreender melhor o processo de valoração.

A avaliação faz a análise e do cenário ao qual a tecnologia está envolvida, permitindo que a instituição priorize as tecnologias que possuem maior potencial de mercado. Quando a avaliação é positiva, e, percebe-se potencial de mercado na tecnologia, passa-se para a fase de valoração em si. Essa etapa precisa considerar o tipo de licença que será feita, para então definir qual das técnicas de valoração existentes e já estudadas será utilizada.

A valoração é uma etapa necessário em um licenciamento. De acordo com Santos (2016), possuir uma ideia de valor de mercado é útil em uma negociação, na contabilização de ativos intangíveis, na decisão de investir no desenvolvimento, para auxiliar a gerir o portfólio de patentes, mantendo apenas as que possuem valor.

A valoração depende principalmente da aceitação que a tecnologia terá no mercado. Se alguma empresa se interessar em produzir e vender a tecnologia em questão, aí ela terá um valor real atribuído. Essa valoração depende de toda avaliação de mercado anterior, mas também do tipo de transferência que se pretende utilizar. Para cessões são feitas avaliações mais rigorosas e os valores normalmente são mais altos, o mesmo acontece, para licenças com exclusividade, na qual o licenciante não poderá ofertar para outra empresa a mesma tecnologia, então terá apenas uma fonte de renda.

Portanto, é a percepção de valor do mercado que vai ser o elemento-chave para o processo de valoração das tecnologias da universidade. Nenhum valor dado a

uma tecnologia irá efetivamente se concretizar em recursos se o mercado não reconhecer e aceitar pagar este valor. Uma ferramenta de avaliação e valoração são importantes para que as partes de uma negociação conheçam todos os fatores envolvidos.

Quadro 5 – Critérios de Avaliação e Valoração de Tecnologias

Avaliação	Análise da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Technology Readiness Level (TRL) – estágio de desenvolvimento • Tipo de pesquisa • Titulares (se tem empresa como co-titular) • Engajamento com o Mercado • Grau de Complexidade da Solução • Tempo de vida (tempo decorrido desde o depósito) • Citações • Reivindicações • Área de concentração
	Análise do Cenário	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo Patentocientométrico <ul style="list-style-type: none"> ○ Países de maior interesse ○ Tecnologias similares ○ Empresas que podem ter interesse ○ Maturidade do mercado ○ Depósitos • Tecnologias complementares • Disponibilidade de Insumos • Onde a tecnologia se insere na cadeia produtiva
Valoração	<p>Tipo de Transferência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licença exclusiva • Licença não-exclusiva • Patente completa ou parte dela • Territorialidade e temporalidade da Licença • Inclui transferência de Know-how ou prestação de serviço? • Cessão 	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem de Renda (FDC) ou Lucro Excedente • Abordagem de Custos • Abordagem de Mercado ou padrões industriais • Modelo de Opções Reais • Avaliação de Contingências • Dispensa de <i>Royalties</i> • Regra dos 25% • Valor do projeto em função dos aportes

Fonte: elaborado pela autora

A fase de avaliação de tecnologias para universidade é importante uma vez que apresenta as patentes com maior potencial, nas quais vale a pena investir maiores esforços. Deixa claro o estágio de desenvolvimento, se há necessidade de tecnologias complementares ou se existem tecnologias substitutas, possibilidades de proteção ainda existentes e tudo mais que é necessário para que a tecnologia chegue até o

mercado. Além disso, quando a pesquisa é desenvolvida sem uma empresa, a análise pode mostrar quais as empresas que podem se interessar por esta área tecnológica.

Normalmente, a valoração nas universidades é feita após alguma empresa manifestar interesse pela tecnologia. Como a empresa conhece do mercado no qual está inserida, é ela que domina o processo de valoração. Nas universidades públicas, a questão de ter uma metodologia de valoração se torna ainda mais importante em função dos princípios de administração pública (legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência) e seus desdobramentos, como o princípio da transparência. Estas universidades são normatizadas e controladas por órgãos legais, com o objetivo de zelar pelo cumprimento das normas legais emanadas do poder público.

D'Este e Patel (2007) mostram que pesquisadores com experiência prévia de um canal de transferência de conhecimento estão mais propensos a se envolver na transferência de conhecimento através de outros tipos de canais no futuro. Mowery e Ziedonis (2015) comparam o impacto local de licenças de patentes universitárias e citações a patentes universitárias entre as três principais universidades americanas e concluem que a transferência formal de conhecimento (licenciamento de patentes) é mais geograficamente localizada do que a transferência de conhecimento baseada em citações de patentes, mas os autores não separam os canais citações.

Os estudos sobre os fatores influenciadores no processo de licenciamento e valoração de tecnologias nas universidades brasileiras existem em número reduzido. Por outro lado, para que a universidade faça seu papel no ecossistema de inovação, é necessário que haja um esforço de licenciamento destas tecnologias, de maneira que elas cheguem ao mercado, e conseqüentemente contribuam para o desenvolvimento da região e do país.

3. MÉTODO

Quando as universidades se propõem a proteger suas tecnologias, o objetivo desta proteção deveria ser fazer com que as mesmas chegassem ao setor produtivo, tendo garantido o devido reconhecimento dos seus inventores. A fim de atender o objetivo geral deste projeto de tese, e analisar o processo de licenciamento e de valoração de tecnologia em universidades públicas, foi necessário observar os fatores utilizados neste processo e, entender o que as universidades acreditam que deveria ser utilizado para tal.

Neste trabalho optou-se por utilizar o estudo de caso como método de pesquisa para aprofundar o conhecimento no campo de estudo. Este estudo possui um caráter exploratório pois tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Existe uma lacuna na literatura em relação ao licenciamento e valoração de tecnologias das universidades e, além disso, a sua aplicação no contexto das universidades públicas brasileiras precisa ser mais explorada.

O estudo de caso como método não se refere apenas a uma escolha procedimental, mas também de um determinado objeto a ser estudado, que pode ser uma pessoa, um programa, uma instituição, uma empresa ou um determinado grupo de pessoas que compartilham o mesmo ambiente e a mesma experiência (STAKE, 2005). Dessa forma, o estudo de caso pode ser definido como uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo no contexto real, especialmente quando os limites entre os dois, fenômeno e contexto, não estão claramente definidos (YIN, 2005). A transferência de tecnologias acontece entre empresas e universidades, e muitas vezes acontece de formas que não são possíveis delimitar e mensurar. Portanto, esta tese busca analisar o fenômeno da transferência de tecnologia no contexto da universidade.

A pergunta de pesquisa da tese é: Como ocorre o processo de licenciamento e valoração de tecnologias na ótica das universidades públicas no contexto brasileiro e europeu? A partir dela, foi decidido por um estudo de caso múltiplo e comparativo, entre Brasil e Portugal. O Brasil foi escolhido por ser um país onde a questão de proteção e licenciamento de tecnologias ganhou força apenas em 2004, com a Lei de

inovação (BRASIL, 2004). A partir dessa lei, as universidades começaram a proteger seus inventos e então se engajar em processos de licenciamentos. Mais recentemente, em 2016, foi sancionado o novo marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016; BRASIL, 2018). A nova legislação incentiva a transferência de tecnologia, fazendo com que as universidades brasileiras (públicas, principalmente) discutam e redijam suas políticas de inovação.

Entretanto, as instâncias legais das universidades nas quais tramitam os processos de licenciamento estão exigindo cada vez mais, que sejam apresentados os cálculos de valores acertados nas negociações. Isso garante que as universidades não incorram em renúncias de receitas e também demonstra que as partes conhecem todos os aspectos envolvidos no licenciamento.

Na Europa, a questão da transferência de tecnologia entre universidade e empresa ganhou forças na década de 1990, com base na lei americana Bayh-Dole. A partir de então, a União Europeia passou a criar medidas e incentivos para esta relação, como modelos de acordos padronizados para todos os países membros. Em função do maior desenvolvimento da Europa em interação Universidade-Empresa, e pela proximidade cultural com o Brasil, foi escolhido Portugal para a comparação. Apesar das diferenças estruturais e geográficas dos países, ambos apresentam a mesma problemática. Os licenciamentos não acontecem de forma natural em Portugal. Santos (2017) afirma que, em Portugal, também há ausência de literatura, modelos de análise e estudos empíricos ancorados na interligação universidade-empresa.

Nesta tese foram selecionadas duas universidades, uma no Brasil, a Universidade de São Paulo (USP) e uma em Portugal, a Universidade de Lisboa (Ulisboa). A escolha se deu em função do desempenho das universidades em suas regiões, como mostra o Quadro 6. Ambas as universidades se apresentaram como primeiras colocadas em seus países e com ótimo desempenho em seus continentes. No Brasil, a USP é a universidade com maior número de patentes e conhecida por possuir casos de sucesso no licenciamento destas tecnologias protegidas. Em Portugal, a Ulisboa possui um amplo histórico de registro de patentes e um longo relacionamento com o setor industrial português e europeu. Além disso, a proximidade cultural entre Brasil e Portugal é interessante para um estudo de caso comparativo.

Como o objetivo não é analisar a universidade como um todo, se delimitou o estudo em torno dos atores envolvidos no processo de licenciamento e valoração. Portanto os escritórios de transferência de tecnologia, no Brasil denominados Núcleo de Inovação tecnológica (NIT), seus funcionários, professores com relação com os escritórios e empresas envolvidas no processo de licenciamento. A partir da escolha das universidades, foi contatado o escritório de transferência de tecnologia, na USP a agência de inovação, e em Portugal os quatro escritórios: TT @Técnico, TT&PI @Ciências, Inovisa e IMM. Desta forma, foram selecionados professores com fortes ligações com estes escritórios, professores com histórico de interação com empresas e com grande quantidade de patentes depositadas. A partir daí foram, então, selecionados casos de sucesso de licenciamento de tecnologias originadas dentro da universidade, sendo um caso de cada universidade.

Quadro 6 – Rankings Mundiais de Universidades

Ranking	Metodologia	Posição USP	Posição UL
SIR - Scimago Institution Ranking 2018	Os indicadores são divididos em três grupos para refletir as características científicas, econômicas e sociais das instituições. O SIR inclui tanto os indicadores dependentes do tamanho quanto os independentes do tamanho; são os indicadores influenciados e não influenciados pelo tamanho das instituições	1º Brasil 1º América Latina 1º Ibero-americano 82º no mundo entre todas instituições 49º no mundo entre instituições de ensino superior	1º Portugal 2º Ibero-americano 72º Europa Ocidental 249º no mundo entre todas instituições
AWRU - Academic Ranking of World Universities 2018	Considera todas as universidades que têm algum prêmio Nobel, medalhas de campo, pesquisadores altamente citados ou trabalhos publicados em Nature ou Science. Além disso, universidades com uma quantidade significativa de artigos indexados por Science Citation Index-Expanded (SCIE) e Social Science Citation Index (SSCI) também estão incluídos.	1º Brasil 151-200 Mundo	1º Portugal 151-200 Mundo
NTU Ranking 2018	As medidas de desempenho de 2018 são compostas por oito indicadores. Esses indicadores juntos representam três critérios diferentes de desempenho do papel científico: produtividade da pesquisa, impacto da e excelência em pesquisa	1º Brasil 1º América do Sul 52º mundo	1º Portugal 67º Europa 176º mundo
CWUR World University Rankings 2018/19	mede a qualidade da educação e formação de estudantes, bem como o prestígio dos membros do corpo docente e a qualidade de suas pesquisas sem depender de pesquisas e submissões de dados universitários	1º Brasil 77º mundo	1º Portugal 220º mundo
URAP - University Ranking by Academic Performance	É baseado em 6 indicadores de desempenho acadêmico. A qualidade e a quantidade de publicações e o desempenho da colaboração internacional em pesquisa são usados como indicadores.	1º Brasil 1º América do Sul 38º mundo	1º Portugal 46º Europa 122º mundo
CWTS Leiden Ranking	Leva em conta apenas um subconjunto das publicações do Science Citation Index Expanded, do Social Sciences Citation Index e do Arts & Humanities Citation Index.	1º Brasil 1º América do Sul 8º mundo	1º Portugal 31º Europa 120º mundo

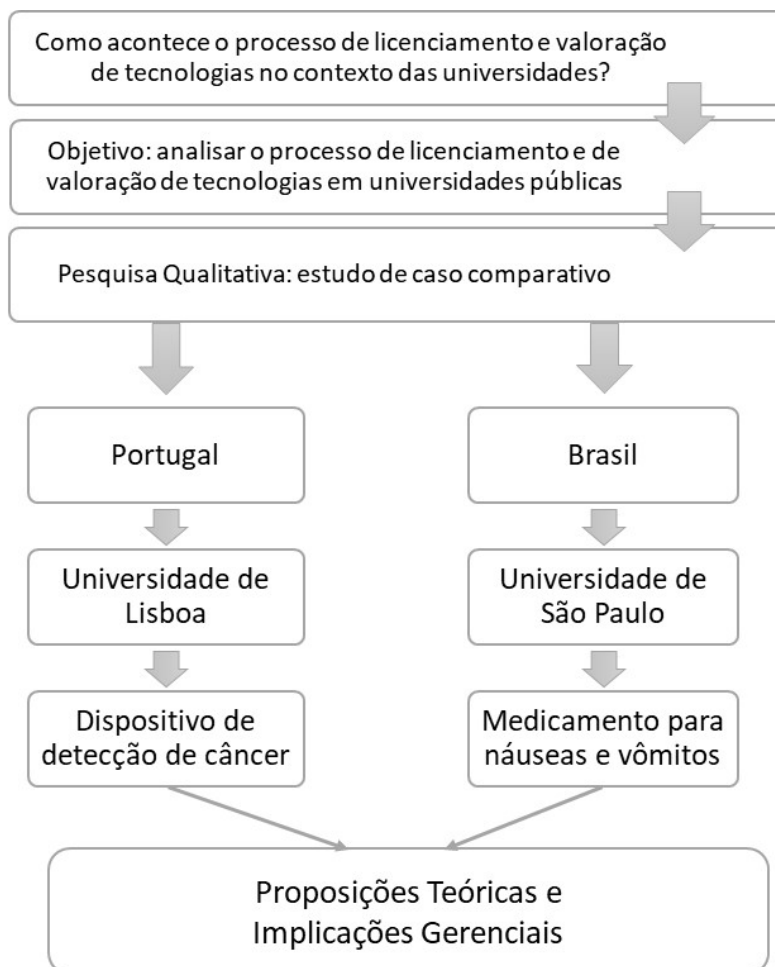
Fonte: elaborado pela autora

A seleção dos casos se deu com fundamentação na sua representatividade no processo de licenciamento e valoração de tecnologias de suas universidades. De acordo com Eisenhardt (1989), o objetivo da amostragem teórica é escolher casos que são suscetíveis de replicar ou estender a teoria emergente. Os casos possuem significativas diferenças entre si, entretanto, é possível observar semelhanças também, que os tornam unidades relevantes.

O caso da universidade de Lisboa foi escolhido principalmente pela sua relevância para a instituição, pelo número de informações disponíveis, bem como pela disponibilidade do representante da empresa em fornecer dados. É um caso diferenciado que ilustra a transferência de uma tecnologia originada em pesquisa feita pela universidade sem a participação de empresa, e a partir de uma visualização de potencial de mercado a empresa foi criada para explorá-la.

O caso da USP foi selecionado pela repercussão tanto na mídia como na própria universidade como sendo a tecnologia que gera mais *royalties* para a instituição. O caso trata de uma tecnologia, originada por demanda da empresa, que foi protegida em co-titularidade e a empresa possui o direito exclusivo de explorar comercialmente a patente. A Figura 4 apresenta o desenho da pesquisa.

Figura 4 – Desenho da Pesquisa



3.1. Procedimentos para Coleta dos Dados

Martins e Theóphilo (2016) apontam que um estudo de caso exemplar precisa ter claros o problema que originou a pesquisa, os protocolos seguidos e as fontes utilizadas. Segundo Yin (2005) as evidências podem ser originadas de seis fontes: documentos, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos.

Para que fosse possível a triangulação de dados, foram necessárias várias fontes e procedimentos de coletas. A triangulação possibilita maior confiabilidade do estudo, pois possibilita a convergência de fontes distintas e fornece uma substancial

fundamentação de constructos e hipóteses (EISENHARDT, 1989). O Quadro 7 apresenta as fontes utilizadas com uma breve descrição e qual objetivo ela atende.

Quadro 7 – Etapas Procedimentais do Estudo de Caso

Etapa	Descrição	Objetivo
1. Análise Documental	Análise da legislação pertinente ao tema e dos modelos de contratos de transferência de tecnologia	Descrever o processo de licenciamento de tecnologias nas universidades
2. Observação	Observar comportamentos dos pesquisadores, funcionários de escritório e empresas sobre o licenciamento de tecnologia	Descrever o processo de licenciamento de tecnologias nas universidades;
3. Entrevistas com Especialistas, funcionários dos NIT e Professores	Entender como acontece a valoração em diferentes cenários	Analisar o processo de valoração na transferência de tecnologia entre universidade-empresa Identificar os fatores que se relacionam em diferentes tipos de licenciamento;

Fonte: elaborado pela autora

A seguir são apresentados os instrumentos de coleta utilizados para cada uma das fontes de evidências.

3.1.1. Análise Documental

Segundo Severino (2007) a documentação é toda forma de sistematização dos dados e informações, de modo a colocá-los em condições de análise. A análise documental consiste em uma série de atividades que visam estudar documentos no intuito de compreender circunstâncias sociais e econômicas. Estas atividades buscam esclarecer o conteúdo expresso nos documentos escolhidos para o tema pesquisa, de forma que contextualize os assuntos em busca de se inscrever em um status científico (RICHARDSON, 1999).

Quadro 8 – Principais Documentos Analisados

Local	Documento	Órgão	Ano
Portugal	Direcção Geral da Instrução Secundária, Superior e Especial.	Diário Oficial	1911
Portugal	Estatuto da Universidade Técnica de Lisboa.	Diário Oficial	1930
Brasil	Estatuto da Universidade de São Paulo	Diário Oficial	1988
Brasil	Regimento Geral da Universidade de São Paulo	Diário Oficial	1990
Brasil	Evolução do Ensino Superior brasileiro 1808-1990	USP	1991
Brasil	Lei de Propriedade Industrial	Diário Oficial	1996
Portugal	Estudo sobre a utilização da propriedade industrial em Portugal	INPI	2003
Brasil	Lei de Inovação	Diário Oficial	2004
Portugal	Estatutos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.	Diário Oficial	2009
Portugal	Código da Propriedade Industrial	INPI	2009
Portugal	Estudo sobre procura de patentes com origem em Portugal.	INPI	2010
Portugal	Fusão das universidades	Diário Oficial	2012
Portugal	25 anos de Portugal europeu: A economia, a sociedade e os fundos estruturais	Fundação	2012
Portugal	Estatutos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.	Diário Oficial	2013
Portugal	Resolução do Conselho de Ministros nº 73-B	Diário Oficial	2014
Mundo	Ranking IDH Global 2014	PNUD	2014
Portugal	Princípios Gerais & Boas Práticas na Transferência e Valorização do Conhecimento	Ulisboa	2014
Portugal	Plano de Ação para 2014-2017	Ulisboa	2014
Brasil	Política de inovação USP	Diário Oficial	2014
Portugal	Regulamento de Propriedade Intelectual da Universidade de Lisboa	Diário Oficial	2015
Portugal	Regulamento de Propriedade Intelectual do Instituto Superior Técnico	Diário Oficial	2015
Portugal	Estatutos da Universidade de Lisboa.	Diário Oficial	2016
Brasil	Novo Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação.	Diário Oficial	2016
Europa	Which Countries in Europe Offer the Best Standard of Living	GLASSDOOR	2016
Brasil	Divulgação dos Principais Resultados	INEP	2016
Brasil	Guia Prático II: Transferência de Tecnologia Parcerias entre Universidade e Empresa	USP	2016
Brasil	Guia Prático I: Introdução à Propriedade Intelectual	USP	2016
Portugal	Regulamento da Política de Valorização de Conhecimento da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Diário Oficial	2017
Portugal	Novos Estatutos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.	Diário Oficial	2017
Portugal	Relatório de Atividades da Faculdade de Ciências da Ulisboa	Ulisboa	2017
Portugal	Plano de Atividades Ulisboa 2018	Ulisboa	2017
Brasil	Relatório de Atividades AUSPIN	USP	2017
Brasil	Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde	Diário Oficial	2017
Portugal	Estatutos do ISA	Diário Oficial	2018
Portugal	Resolução do Conselho de Ministros n.º 25	Diário Oficial	2018
Brasil	Relatório de Gestão	FNDCT	2018
Mundo	Ranking Scimago de Instituições	SCIMAGO	2018
Portugal	Estudantes Da Ulisboa (2010-2016): Análise e Tendências	Ulisboa	2018
Portugal	Relatório de Atividades Ciências Ulisboa 2017	Ulisboa	2018
Portugal	Ulisboa em números	Ulisboa	2018
Brasil	Anuário Estatístico 2018	USP	2018
Mundo	World Intellectual Property Indicators 2018	WIPO	2018
Mundo	Education at a Glance 2018: OECD Indicators	OCDE	2018
Brasil	Relatório FORMICT 2016	MCTI	2018
Brasil	Marco Legal de Inovação em Saúde.	Diário Oficial	2018
Brasil	Altera o Decreto nº 9.245, de 20 de dezembro de 2017, que institui a Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde	Diário Oficial	2018
Brasil	A Universidade de São Paulo	USP	2019
Mundo	Frequently Asked Questions: Patents	WIPO	2019
Mundo	Statistical Country Profiles	WIPO	2019

Fonte: Elaborado pela autora

Em função da especificidade do tema de valoração para universidades públicas, foi necessária uma análise detalhada da legislação vigente sobre o tema. A pesquisa documental, diferentemente da pesquisa bibliográfica, busca documentos

que não foram editados (MARTINS; THEÓPHILO, 2016). Dentre os documentos analisados estão: legislação de inovação e propriedade industrial de cada país; regulamento das instituições; políticas relacionadas a propriedade industrial de cada instituição; anuários estatísticos do último ano disponível para consulta. Os Principais documentos utilizados na análise podem ser observados no Quadro 8.

A base de dados de patente utilizada foi a *Questel Orbit Intelligence*. A Orbit é uma base comercial para busca e análise de patentes, que engloba dados de mais de 50 países, gerando dados brutos, consolidados e gráficos.

A prioridade foi para documentos disponíveis pela internet, com dados do ano de 2018. Os documentos foram coletados entre agosto e novembro de 2018 em Portugal e entre janeiro e fevereiro de 2019 no Brasil.

3.1.2. Observação

A observação permite a coleta de dados, mas também possibilita uma percepção sensorial do pesquisador. Para Martins e Theóphilo (2016, p.86), “a observação científica é a busca deliberada, elaborada com cautela e predeterminação, em contraste com as percepções do cotidiano”.

As evidências observacionais são úteis para proporcionar informações adicionais sobre o tópico estudado. Neste caso, foram importantes para se analisar a estrutura dos escritórios de transferência de tecnologia e da empresa no parque tecnológico, além de sentimentos dos entrevistados, com o objetivo de entender sua motivação para participar dos processos de transferência de tecnologia entre universidade e empresa.

Durante as visitas às universidades e aos escritórios foram observados fatores como o *layout*, tamanho e localização dos escritórios, tamanho e heterogeneidade da equipe. Também foi possível observar como acontece a distribuição de tarefas e qual a organização geral nos escritórios. A quantidade e qualidade das informações sobre cursos e eventos oferecidos pelos escritórios, da mesma forma, foi analisado. Nas visitas aos laboratórios dos pesquisadores foi possível observar sua estrutura.

As observações foram obtidas em visitas aos escritórios de transferência de tecnologia das universidades em Lisboa e São Paulo; em visita ao parque tecnológico Taguspark, em Lisboa, onde se situa a empresa analisada; em entrevistas em profundidade, onde foram analisadas a linguagem e a expressão dos entrevistados. Todas as impressões foram anotadas.

As visitas aos escritórios aconteceram entre agosto de novembro de 2018 em Lisboa. A visita ao parque tecnológico Taguspark aconteceu em outubro de 2018. As visitas aos escritórios da universidade no Brasil aconteceram em fevereiro de 2019.

Além dessas, foram feitas observações quanto ao sistema de patentes em Portugal em visita ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial em Lisboa, para um curso básico de propriedade industrial. Também foram feitas observações nos processos de licenciamento e valoração de tecnologia na SEDETEC, o Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pois é também uma universidade grande, Brasileira, que apresenta muitos dos mesmos problemas que as demais. As observações na Universidade de Lisboa aconteceram entre agosto e novembro de 2018 e na Universidade de São Paulo em fevereiro de 2019.

3.1.3. Entrevistas

A partir das técnicas de valoração levantadas no referencial teórico, para que se consiga descrever e analisar o processo de licenciamento e valoração das tecnologias desenvolvidas por universidades, é necessário efetuar entrevistas com especialistas: especialista em licenciamento de tecnologia da universidade, advogados especialistas em propriedade intelectual e licenciamento, empresas que licenciam tecnologias da universidade e escritórios das universidades que possuem alguma técnica de valoração. Além disso, foram fundamentais entrevistas com professores e pesquisadores que já se envolveram em processo de licenciamento e valoração.

As entrevistas são utilizadas quando o objetivo principal é entender amplamente o significado atribuído pelos entrevistados para as situações, o quanto eles conhecem do assunto, e qual sua opinião (MARTINS; THEÓPHILO, 2016). As

entrevistas individuais são aquelas onde o entrevistador fica frente a frente com o respondente, tendo a oportunidade de explorar em profundidade um determinado tema ou objeto de pesquisa. A abordagem é essencialmente qualitativa, o número de entrevistados é pequeno e o envolvimento do entrevistador é muito grande, interagindo diretamente com o respondente que detém as informações. Foi utilizada técnica de entrevista em profundidade com roteiro semiestruturado, onde foram levantados pontos relativos ao funcionamento do processo de negociação e valoração conhecidos por eles.

As entrevistas exigem habilidade e conhecimento prévio do pesquisador sobre o assunto. Segundo Martins (2008), o processo de coleta é mais demorado e custoso. A amostra em estudos qualitativos não é determinada a partir de conceitos estatísticos, mas sim considerando os propósitos do estudo e pelas técnicas escolhidas. Portanto, os entrevistados foram intencionalmente selecionados. Inicialmente se buscou os responsáveis pelos escritórios de transferência de tecnologia das universidades, então estes indicaram professores com os quais seria interessante conversar. Foram selecionados também professores com grande número de patentes.

Os dados foram coletados a partir de uma entrevista em profundidade com um questionário semiestruturado, construído a partir da experiência da pesquisadora em proteção e licenciamento de tecnologias. Com a entrevista semiestruturada se busca uma conversação livre, procurando obter opiniões e informações dos entrevistados (MARTINS; THEÓPHILO, 2016). De acordo com Gil (2010), as entrevistas foram abertas, com questões e sequência predeterminada, mas com liberdade dos entrevistados para contarem suas histórias.

As entrevistas aconteceram pessoalmente nos escritórios de transferência de tecnologia das universidades, nos laboratórios dos professores e na empresa. Além disso, também foram feitas entrevistas por videoconferência e telefone, devido a distância física e disponibilidade dos entrevistados. Em Portugal, as entrevistas aconteceram entre agosto e novembro de 2018. No Brasil, aconteceram entre dezembro de 2018 e fevereiro de 2019.

Quadro 9 - Entrevistados

Nome	Instituição	Cargo	Tipo	País
LM	Instituto Superior de Agronomia - ULISBOA	Diretor da Inovisa	Escritório	Port.
RF	Instituto Superior de Agronomia - ULISBOA	Professor Agronomia	Professor/ Pesq.	Port.
SF	Instituto Superior de Agronomia - ULISBOA	Professor Agronomia	Professor/ Pesq.	Port.
JB	Instituto Superior Técnico - ULISBOA	Professor Engenharia Química	Professor/ Pesq.	Port.
PL	Instituto Superior Técnico - ULISBOA	Coordenador de PI	Escritório	Port.
FM	Instituto Superior Técnico - ULISBOA	Professor Química Estrutural	Professor/ Pesq.	Port.
JAS	Instituto Superior Técnico - ULISBOA	Professor Engenharia Química	Professor/ Pesq.	Port.
FL	Faculdade de Ciências - ULISBOA	Coordenador de PI	Escritório	Port.
PS	Instituto de Medicina Molecular - ULISBOA	Coordenador de PI	Escritório	Port.
VV	Empresa Pet1 e Pet2	CEO	Empresa	Port.
PS2	Departamento de Engenharia - USP	Professor Engenharia Mecânica	Professor/ Pesq.	Brasil
FT	Departamento de Engenharia - USP	Professor Engenharia Mecânica	Professor/ Pesq.	Brasil
PQ	Departamento de Engenharia - USP	Professor Engenharia Mecânica	Professor/ Pesq.	Brasil
KA	Departamento de Química - USP	Professor Química	Professor/ Pesq.	Brasil
ST	Departamento de Química - USP	Pesquisador	Professor/ Pesq.	Brasil
EB	Agência USP de Inovação	Coordenador do PI	Escritório	Brasil
FP	Agência USP de Inovação	Coordenador de PI	Escritório	Brasil
GP	Agência USP de Inovação	Vice-coordenador da agência	Escritório	Brasil
DA	Empresa BIO	Diretor Científico	Empresa	Brasil
LEC	Empresa BZ	CEO	Especialista	Brasil
AR	UFRGS	Assessor jurídico	Especialista	Brasil

O Quadro 9 apresenta a lista dos entrevistados, cargo, departamento e país. Os nomes dos entrevistados foram omitidos, assim como das empresas, para preservar suas identidades. Os entrevistados tiveram a liberdade de contar sua história e demonstrar seus sentimentos quanto aos processos estudados. As entrevistas foram gravadas, com o consentimento dos entrevistados e transcritas. Os dados foram analisados, categorizados e tabulados.

As entrevistas que serviram de base para descrever o caso de licenciamento de cada universidade, podem ser classificadas como entrevistas prolongadas, de acordo com Yin (2005). Estas tiveram duração de mais de 2 horas, em múltiplos encontros e situações. As demais entrevistas foram curtas, com aproximadamente 1

hora de duração cada. Ao todo foram 13 horas e 43 minutos de gravação e 203 páginas de transcrição. Dada a necessidade de informações adicionais, alguns contatos foram refeitos por e-mail.

O Apêndice 1 apresenta o roteiro utilizado para os pesquisadores e funcionários dos escritórios de transferência de tecnologia da universidade. O Apêndice 2 apresenta o roteiro utilizado para as empresas envolvidas em licenciamentos com as universidades.

3.2. Análise dos dados

Inicialmente foi feita uma análise de conteúdo dos documentos levantados. A análise de conteúdo presta-se para fins exploratórios para ser aplicada em estudos de caso (MARTINS, 2008). Considera-se que a análise de conteúdo compreende três etapas essenciais: (i) pré-análise: seleção e definição dos documentos (neste caso leis, documentos como estatutos, portarias e decisões das universidades, políticas de inovação adotadas por elas, contratos de co-titularidade e licenciamento de tecnologias vigentes atualmente); (ii) exploração do material: construção de categorias de análise, seleção das informações importantes para construção do modelo, tabulação; (iii) tratamento dos dados: elaboração de inferências que serão testadas no estudo de caso.

Os dados das entrevistas foram tabulados e agrupados por assunto. A análise procurou seguir a seguinte sequência lógica: universidade, escritório e tecnologia. Dentro dessas grandes categorias, se buscou similaridades e diferenças entre os casos. A análise envolveu relatórios detalhados dos casos. Os dados obtidos foram comparados sistematicamente com a literatura consolidada sobre o tema, conforme detalha Eisenhardt (1989). Então, foram elaboradas proposições teóricas.

Com base nas proposições, foram levantados os fatores que se destacaram como facilitadores e barreiras para o processo de licenciamento. Por fim, foi proposto um modelo de cálculo de *royalties* que pode auxiliar universidades públicas em suas negociações. O modelo é susceptível de ser testado com constructos que podem ser prontamente medidos e hipóteses que podem ser provadas falsas (EISENHARDT, 1989).

4. CONTEXTO UNIVERSITÁRIO EM PORTUGAL

As políticas de ensino superior de Portugal foram alvo de profundas alterações, durante a Primeira República, com a introdução da reforma universitária de 1911, que abriu caminho para a criação de novas instituições de ensino superior, como as Universidades do Porto e de Lisboa. Segundo Daniel *et al* (2017), o período de estagnação no crescimento das universidades se deu entre as décadas de 1930 e 1970, sendo superado em 1973 com a criação de novas universidades

A Revolução de 1974⁵ teve grande importância para a ciência em Portugal, houve um crescimento do número de pesquisadores, uma forte internacionalização em todas as áreas e o surgimento de novas instituições, tais como o Instituto Nacional de Investigação Científica, de 1977 a 1992, e a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, iniciada em 1997 (FOLHAIS; MARTINS, 2010).

Daniel *et al* (2017) relatam que em 1995 foi criado o Ministério da Ciência, em 1997 a Agência de Inovação é tutelada pelo Ministério da Ciência, e em 1999 surge o Pavilhão do Conhecimento e são criados mais de vinte centros de ciência no país.

Portugal possui altos níveis educacionais e, de acordo com o relatório educacional PISA 2012 a 2015, exame aplicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é o único país da Europa que continua a melhorar seus índices (MARTIN, 2016). O país é o 5º mais seguro do mundo, o transporte e serviço público são eficientes e de qualidade. Em comparação com o restante da Europa os salários são mais baixos, o salário mínimo é 580 euros (EUROFOUND, 2018), entretanto, seu custo de vida não é alto. (GLASSDOOR, 2016).

Durante a última crise financeira e econômica internacional⁶, Portugal foi um dos países mais afetados da Europa. Neste contexto, dado que as universidades portuguesas estão constantemente dependentes do financiamento estatal, foram

⁵ A Revolução de 25 de abril de 1974 depôs o regime ditatorial vigente desde 1933 e iniciou um processo que viria a terminar com a implantação de um regime democrático e com a entrada em vigor da nova Constituição de 1976. Esta revolução gerou grandes mudanças no desenvolvimento político-social de Portugal.

⁶ Que iniciou em 2008, nos Estados Unidos com a crise imobiliária, atingiu mercados financeiros em todo mundo, e chegou a Europa em 2011.

adotadas novas estratégias políticas objetivando uma relação integrada entre formação e pesquisa, no campo da inovação e da transferência de tecnologia, para promover competitividade no âmbito da crescente globalização das economias e do mercado de trabalho. Daniel *et al* (2017) apontam que a universidade empreendedora não é uma opção, e sim uma imposição para que estas instituições permaneçam competitivas a nível de recursos humanos, financeiros e manutenção da procura.

Em 25 de fevereiro de 2018 foi aprovado pelo Conselho de Ministros de Portugal a resolução nº 25/2018 (PORTUGAL, 2018b), para reforçar a pesquisa e desenvolvimento e a inovação empresarial no país. Entre as diversas medidas foi indicada uma nova estratégia de inovação para Portugal entre 2018-2030 com metas claras e a reorientação da atividade da Agência Nacional de Inovação (ANI). Alguns dos objetivos da nova estratégia são:

- Atingir investimento global em P&D de 3% até 2030, deste investimento, 2/3 deve ser feito pelas empresas e 1/3 público;
- Amplo acesso ao ensino superior, alcançando-se níveis 60% de participação entre os jovens de 20 anos, e de 50% dos 30-34 anos;
- Atingir volume de exportações equivalente a 50% do PIB na 1ª metade da próxima década;
- Aproximar os níveis de investimento em capital de risco à média Europeia;
- Atrair maior investimento estrangeiro (PORTUGAL, 2018b).

A resolução prevê que a ANI deve promover o desenvolvimento da capacidade de empresas, de escritórios de transferência de tecnologia, de centros interface e de outras instituições em relação a propriedade intelectual, ofertando formação para melhoria do conhecimento sobre estes processos ou desenvolvendo capacidade centralizada de apoio a estas instituições (PORTUGAL, 2018b).

A união europeia criou um acordo de parceria com Portugal, conhecido como Portugal 2020 que reúne a atuação dos cinco Fundos Europeus Estruturais e de Investimento - FEDER, Fundo de Coesão, FSE, FEADER e FEAMP - no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento econômico, social e territorial. Com este fundo, Portugal vai arrecadar 25 milhões de euros com estes fundos até 2020. A programação e implementação do Portugal 2020

organizam-se em quatro domínios temáticos: competitividade e internacionalização; inclusão social e emprego; capital humano; sustentabilidade e eficiência no uso de recursos (ANI, 2019).

Sobre o Programa Portugal 2020, um dos entrevistados para esta pesquisa, o professor JB do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, afirma que o programa é vantajoso para empresa e para universidade, incentiva que o contrato de parceria seja feito logo no início da proposta. Isso faz com que as empresas procurem mais a universidade, firmem acordos e trabalhem em conjunto.

Os projetos financiados pelo Portugal 2020 obrigam que o técnico e a empresa façam logo um contrato de consórcio que é apresentado à entidade financiadora juntamente com a proposta. Mesmo quando a proposta ainda está para ser feita e apresentada e financiada, já tem que existir um contrato de consórcio. [...] os projetos de investigação que fazemos são quase todas em colaboração com empresas, empresas de polímeros, empresas de produtos químicos, empresas de cimento, de papel, e portanto as empresas tem problemas específicos que querem resolver, querem fazer produtos novos ou querem melhorar os produtos que tem e vem nos pedir, e a ajuda que damos, é claro, uma forma de ajudar é fazendo estes projetos de investigação conjunta, que são financiados pelo Portugal 2020 ou FCT, dependente do projeto (Professor JB, Instituto Superior Técnico – Ulisboa).

Alinhado com Portugal 2020, foi criado o COMPETE 2020, Autoridade de Gestão do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização, criado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 73-B/2014, de 16 de dezembro. O Programa dispõe de 4,4 bilhões de euros que visa: (i) reforçar a aposta na pesquisa, no desenvolvimento tecnológico e na inovação; (ii) reforçar a competitividade das pequenas e médias empresas, incluindo a redução dos custos públicos de contexto; (iii) promover transportes sustentáveis e (iv) garantir a sustentabilidade e a qualidade do emprego (PORTUGAL 2014).

Quanto a propriedade industrial, o atual código foi aprovado pelo Decreto-Lei número 36/2003 de 5 de março, e alterado diversas vezes. Estudo publicado pelo INPI de Portugal (GODINHO *et al*, 2003) buscou conhecer os padrões de uso da propriedade industrial no país. O estudo verifica que a baixa importância dada pelas empresas à propriedade industrial é fruto da baixa expressão de empresas portuguesas de alta tecnologia, bem como da necessidade de competências para gestão de PI, de ativos complementares e de acesso a recursos contextuais, e também, ao acesso limitado a mercados de tecnologia.

A entidade responsável pela proteção e promoção da propriedade industrial é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI, que está centrado em três órgãos: Conselho Diretivo, Conselho Consultivo e Fiscal Único. O INPI é um organismo do Ministério da Justiça que tem como objetivo promover a inovação, a competitividade do país e o combate à contrafação e à concorrência desleal, em matéria de propriedade industrial. Foi criado pelo Decreto-lei 632 de 1976 pelo então Ministério do Comércio Externo, tendo como grande objetivo a promoção da competitividade através da inovação. O INPI rege-se pela sua Lei Orgânica e pelos seus Estatutos.

Em 2018, Portugal possuía 37 universidades, com uma das universidades mais antigas do mundo ainda em funcionamento, a Universidade de Coimbra. O Quadro 10 apresenta as 10 primeiras universidades Portuguesas colocadas no *Ranking* de Instituições Scimago 2018. A primeira coluna apresenta a colocação das universidades citadas no *ranking* mundial de instituições (onde entram instituições governamentais, saúde, educação superior, privado e outros de países das regiões África, Ásia, Europa Ocidental, Europa Oriental, Oriente Médio, América Latina e América do Norte) (SCIMAGO, 2019). A segunda o *ranking* Português entre todas instituições, e a terceira coluna apresenta o *ranking* global de universidades.

Quadro 10 – *Ranking* do Ensino Superior em Portugal

Posição Global	Posição em Portugal	Posição no Ranking de Educação	Instituição
249	1	167	Universidade de Lisboa
312	2	235	Universidade do Porto
434	3	410	Universidade de Coimbra
470	4	488	Universidade Nova de Lisboa
472	5	493	Universidade do Minho
480	6	517	Universidade de Aveiro
596	11	1006	Cooperativa de Ensino Superior, Politecnico e Universitario
614	12	1139	Universidade do Algarve
615	13	1155	Universidade da Madeira
626	14	1277	Universidade da Beira Interior

Fonte: Scimago (2018a)

O Scimago apresenta seis universidades portuguesas entre as 500 melhores instituições do mundo e cinco entre as 500 melhores de educação superior. A universidade de Lisboa figura como melhor universidade portuguesa em vários *rankings* mundiais. A Universidade de Lisboa (Ulisboa), resulta da fusão da

Universidade de Lisboa, conhecida como “Clássica” e da Universidade Técnica de Lisboa, bem como do Estádio Universitário de Lisboa, integrando as respectivas unidades orgânicas e conservando a totalidade das atribuições, competências, direitos e obrigações existentes à data da fusão. O objetivo era juntar diversas áreas do conhecimento, acompanhando a evolução da ciência, tecnologia, artes e humanidades (PORTUGAL, 2012). A Ulisboa é uma universidade pública, e devido a sua importância no cenário mundial e português, será apresentada a seguir.

4.1. Universidade de Lisboa

A Universidade de Lisboa tem as suas origens em 1288, quando foi fundada em Lisboa a primeira universidade portuguesa, transferida para Coimbra em 1537 (PORTUGAL, 2016). A Universidade de Lisboa (Clássica) foi estabelecida pelo decreto com força de lei de 22 de abril de 1911 (PORTUGAL, 1911), consistindo das faculdades de farmácia, medicina, ciências, letras e direito. Nas décadas de 80 e 90 juntaram-se a estas as Faculdades de Psicologia e Ciências da Educação, Medicina Dentária e Belas-Artes.

A Universidade Técnica de Lisboa foi criada, em 1930 (PORTUGAL, 1930), a partir de quatro escolas já existentes: a Escola Superior de Medicina Veterinária, o Instituto Superior de Agronomia, o Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras e o Instituto Superior Técnico. Em 1961 foi integrada pelo Instituto Superior de Estudos Ultramarinos; em 1976 pelo Instituto Nacional de Educação Física; em 1979, pela Faculdade de Arquitetura.

A fusão entre as universidades foi aprovada, após amplo processo de negociação entre as partes e destas com o governo, pelo Decreto-Lei nº 266-E/2012, de 31 de dezembro (PORTUGAL, 2012). Foi então adotada a denominação “Universidade de Lisboa” e seu estatuto foi homologado pelo despacho normativo nº 5-A/2013 (2.^a série), de 19 de abril. A fusão entrou em vigor em 25 de julho de 2013, data da tomada de posse do novo reitor da Universidade de Lisboa, Professor Doutor António da Cruz Serra, em cerimônia realizada na Aula Magna da universidade.

O Decreto-Lei nº 266-E/2012 (PORTUGAL, 2012) indica que a universidade foi criada, em 2013, com o objetivo de aumentar a capacidade de pesquisa, focando em trabalhos interdisciplinares, e seguindo as melhores práticas internacionais.

A razão principal para a criação de uma nova Universidade reside na possibilidade de expandir a capacidade de investigação, de potenciar a fertilização mútua entre as disciplinas e os temas de fronteira, trabalhando em áreas interdisciplinares do conhecimento e em temáticas de convergência, na linha das melhores práticas internacionais (PORTUGAL, 2012).

A Ulisboa é a maior universidade portuguesa, e uma das principais universidades europeias. Composta por 18 Escolas (Faculdade de Arquitetura; Faculdade de Belas-Artes; Faculdade de Ciências; Faculdade de Direito; Faculdade de Farmácia; Faculdade de Letras; Faculdade de Medicina; Faculdade de Medicina Dentária; Faculdade de Medicina Veterinária; Faculdade de Motricidade Humana; Faculdade de Psicologia; Instituto de Ciências Sociais; Instituto de Educação; Instituto de Geografia e Ordenamento do Território; Instituto Superior de Agronomia; Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas; Instituto Superior de Economia e Gestão; Instituto Superior Técnico) e mais de 100 unidades de pesquisa (ULISBOA, 2018).

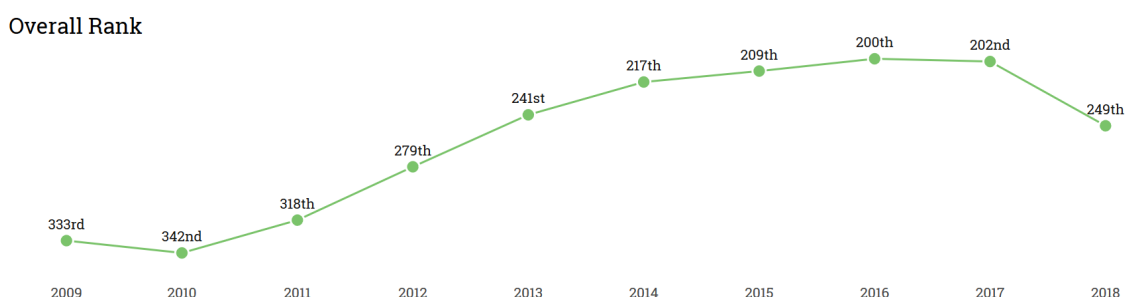
Assim como as demais universidades portuguesas, ano letivo em Portugal se inicia em setembro. Segundo estudo (ULISBOA, 2017b), no período 2015/2016 estiveram inscritos na Ulisboa, 47.543 estudantes, dos quais 20.865 em licenciatura, 14.331 em mestrado integrado, 8.465 em mestrado e 3.882 em doutoramento. A distribuição por escolas mostra que o Instituto Superior Técnico, com 23,5%, é a escola com maior número de estudantes seguida pela Faculdade de Ciências e a Faculdade de Direito com 10,8% e 9,2%, respetivamente. Do total de alunos, 8% são de cursos de doutoramento, 18% cursos de mestrado, 30% cursos de mestrado integrado e 44% cursos de licenciatura. Por outro lado, verifica-se que 38% frequentavam cursos que conferem o grau de mestre.

A taxa de empregabilidade é de 84%, este é o percentual de alunos que foram empregados até 2 anos após saírem da universidade. Sendo 63% na própria área de formação e uma média salarial de 1.133 Euros, para uma comparação, em Portugal, o salário inicial de servidores públicos de nível superior é de 1.200 Euros (ULISBOA, 2017).

Por ser uma instituição pública, o provimento aos cargos de técnico administrativo, professor, estagiários e pesquisadores é feita por meio de concurso público. São mais de 5800 pessoas a serviço da universidade, sendo 2106 trabalhadores administrativos, 3369 docentes, 745 estagiários e 368 pesquisadores de carreira (ULISBOA, 2018).

Segundo Ulisboa (2018), a universidade é líder nos principais *rankings* internacionais e pertence ao conjunto das 200 melhores universidades do mundo, de acordo com vários métodos e critérios são utilizados para a aferição do seu desempenho. Obteve 1º lugar em Portugal nos principais *rankings* (SCIMAGO, ARWU, NTU, CWUR, URAP, CWTR-LEIDEN), 2º lugar no *ranking* Scimago entre instituições ibero-americanas e 31º lugar europeu em publicações científicas (CWTS LEIDEN). A Figura 5 apresenta a evolução da Universidade de Lisboa no *Ranking* geral de Instituições Scimago.

Figura 5 – Evolução da Universidade de Lisboa no *Ranking* Scimago de Instituições



Fonte: Scimago

De acordo com o *Ranking* THE (*Times Higher Education*) a universidade de Lisboa está entre a posição 501 e 600. Segundo este *ranking* a universidade possui 18,7 alunos por funcionário, 11% dos alunos são internacionais e a proporção entre alunos homens e mulheres é de 50:50.

Segundo o Plano de Atividades ULISBOA 2018 (ULISBOA, 2017), é uma instituição de ensino e de ciência, baseada na criação, transmissão e valorização socioeconômica do conhecimento e da cultura, comprometida com o progresso da sociedade, dentre seus princípios está:

A ação da Universidade de Lisboa exerce-se num quadro de liberdade intelectual e de respeito pela ética, valorizando as pessoas, **a inovação e o desenvolvimento da sociedade** (ULISBOA, 2017, P.10, grifo da autora).

Pelo Despacho nº 873/2015 (PORTUGAL, 2015), a Universidade de Lisboa reconhece, nos termos da sua missão estatutária, que uma das suas obrigações é a criação de conhecimento que contribua para o progresso da sociedade. Com este objetivo, figura entre as atribuições da Universidade de Lisboa a realização de pesquisa científica de alto nível, promovendo a difusão dos seus resultados, a valorização social e econômica do conhecimento através da adoção de uma política estruturada de apoio à proteção da propriedade intelectual. Com a fusão das duas universidades e a criação de um novo estatuto da Universidade, é apontado em seu preâmbulo que:

A decisão tomada pelas duas comunidades académicas, num quadro de grande participação e envolvimento dos órgãos de governo da Universidade e das Escolas, tem como desígnio a construção de uma universidade de investigação comprometida com o ensino, a inovação e a transferência de tecnologia, centrada nas pessoas, que valoriza o conhecimento, o mérito e a participação, envolvida com a sociedade portuguesa e a região de Lisboa, com dimensão europeia e aberta ao mundo (PORTUGAL, 2015).

Com este trecho dos estatutos da universidade recém-criada, é possível perceber um olhar voltado para a inovação e transferência de tecnologia. Uma rede de temáticas interdisciplinares foi criada para fomentar as discussões sobre empreendedorismo, inovação e transferência de conhecimento. O objetivo da rede era melhorar as competências da Universidade nestes domínios e fomentar a interdisciplinaridade, promovendo a aproximação e colaboração das 18 Escolas da Ulisboa. Inicialmente a rede era denominada RedeETC, passando em seguida a se chamar RedeValor (ULISBOA, 2018).

O documento publicado em 2014, pela então RedeETC como “Princípios Gerais & Boas Práticas na Transferência e Valorização do Conhecimento”, aponta que todas as Escolas devem possuir um Gestor de Transferência de Conhecimento, ou um responsável nomeado para ser o ponto de contato da Escola nesta área (ULISBOA, 2014). Para algumas unidades, esta não é uma realidade aplicável, pois são áreas humanas e sociais que não geram propriedade industrial. O referido documento estabelece que, apesar de todo desenvolvimento tecnológico ter origem do intelecto da pessoa física, a sua produção e eventual validação está dependente dos recursos da universidade (ULISBOA, 2014).

Os setores responsáveis pela gestão e transferência da propriedade intelectual são os escritórios de transferência de tecnologia de cada unidade acadêmica dentro da universidade. A política de propriedade intelectual e os escritórios serão apresentados a seguir.

4.1.1. Propriedade Intelectual na Ulisboa

O regulamento de propriedade intelectual da Ulisboa (PORTUGAL, 2015) define a política de propriedade intelectual que defenda os interesses e a missão da Universidade, estabeleça regras para o desenvolvimento e proteção da propriedade intelectual, bem como, incentive a criatividade e o conhecimento e sirva para proteger o interesse público da Universidade e seus trabalhadores.

O Código de Propriedade Industrial (INPI, 2009) determina, em seu artigo 58, que os direitos pertencem aos inventores. No artigo 59 é exposto que se o inventor estiver sob contrato de trabalho este direito será cedido à entidade a qual mantém vínculo laboral. Entretanto, quando se trata de alunos, não existe um contrato que ateste sobre a relação entre estes e a instituição sobre produção de conhecimento e a utilização de recursos das Escolas. Ulisboa (2014) determina que nestas circunstâncias é importante regular os direitos sobre resultados de investigação por parte dos alunos com as unidades.

Na Universidade de Lisboa, de maneira geral, o processo de proteção acontece da seguinte forma:

- a) O aluno ou docente preenche o formulário de comunicação de invenção: embora as unidades possam desenvolver mecanismos para identificar estes resultados passíveis de proteção, os recursos são dispendiosos, sendo um método mais eficiente deixar a identificação destes resultados à responsabilidade dos seus inventores. O formulário de comunicação é o documento onde os inventores informam da existência de um resultado que pode ser uma invenção com potencial valor econômico.
- b) O escritório avalia a comunicação de invenção: esta avaliação, chamada *due dilligence*, deverá ser assegurada por um Gestor de Transferência de

Conhecimento. O objetivo desta avaliação é identificar os titulares, inventores, analisar o interesse da unidade na proteção, efetuar as buscas de anterioridade para confirmar a não existência de outras invenções que possam indeferir a concessão de uma patente/modelo de utilidade e determinar qual a melhor forma de proteção; nesse momento é avaliado também o potencial de valorização econômica da invenção.

- c) Quando a invenção possui de mais de um titular, são assinados acordos que garantem os direitos de ambas as partes.
- d) Proteção: é decidido quem redige o pedido, quem faz a submissão quem faz o respetivo controle de qualidade, quem responde às notificações que possam surgir respeitando os prazos de resposta. Havendo tradução para outras línguas é também importante definir quem faz a tradução.
- e) Manutenção: deve ser feita periodicamente a avaliação custo x benefício, analisando se é interessante para a instituição manter a proteção (ULISBOA, 2014).

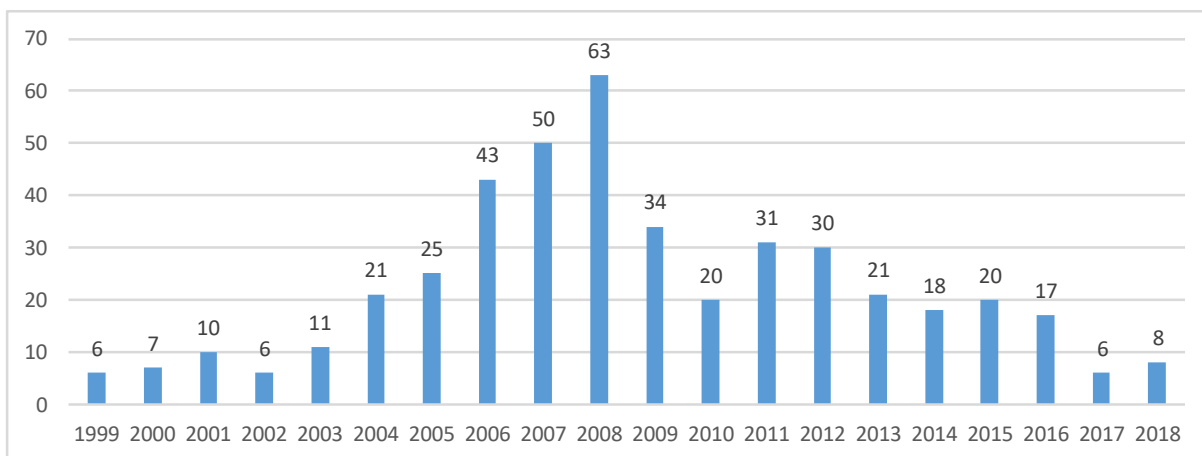
Atualmente os titulares das patentes da universidade de Lisboa são os institutos nos quais a tecnologia foi originada⁷. Sobre a titularidade dos inventos, o coordenador do setor de propriedade intelectual da faculdade de ciências da Ulisboa, FL, explana que “toda propriedade industrial desenvolvida na faculdade é propriedade da faculdade e não do investigador. O investigador é o autor da ideia”. Até janeiro de 2019, a universidade possuía um total de 459 patentes depositadas. A Figura 6 apresenta as patentes depositadas por ano. O ano de 2008 foi o maior número de depósitos, apresentando 63 pedidos de patente. Muitas patentes de 2017 e 2018

⁷ Durante alguns períodos de tempo as patentes eram depositadas em nome da instituição. Para fazer a busca e conseguir um panorama mais real de todas as patentes que a universidade possui, foi preciso usar o seguinte comando de busca no Orbit: (((UNIV+ AND (LISBON OR LISBOA)) OR (ULISBOA) OR (INSTIT+ SUPERIOR TEC+) OR ((FACUL+) AND (CIENCIAS OR SCIENCE)) OR (FACUL+ MOTRICI+ HUMAN+) OR (FACUL+ ARQUITECTURA) OR (INST+ SUPERIOR AGRONOM+))/PA/OPA). A busca foi realizada no dia 21 de janeiro de 2019.

Este comando engloba os principais escritórios depositantes de patentes e a própria universidade com as diferentes grafias que podem apresentar. Um problema observado foi que a faculdade de ciências, um depositante bastante ativo, poderia ser confundido com a “Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa”. Então foi feito filtro para identificar as patentes da Universidade nova e analisar se a Universidade de Lisboa constava também ou não. Após estes ajustes a busca retornou 459 resultados.

ainda estão em período de sigilo, ficando uma análise não realista da situação de depósitos.

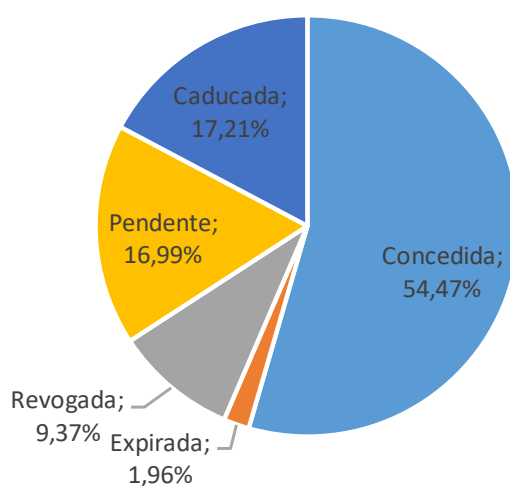
Figura 6 – Patentes Depositadas por Ano



Fonte: Questel Orbit (2019)

Como apresentado na Figura 7, 54,7% estão concedidas e 16,99% ainda estão pendentes de exame. As demais já estão expiradas, revogadas ou caducadas. Em Portugal, o INPI concede patentes em aproximadamente dois anos após o depósito.

Figura 7 – Status das Patentes Depositadas

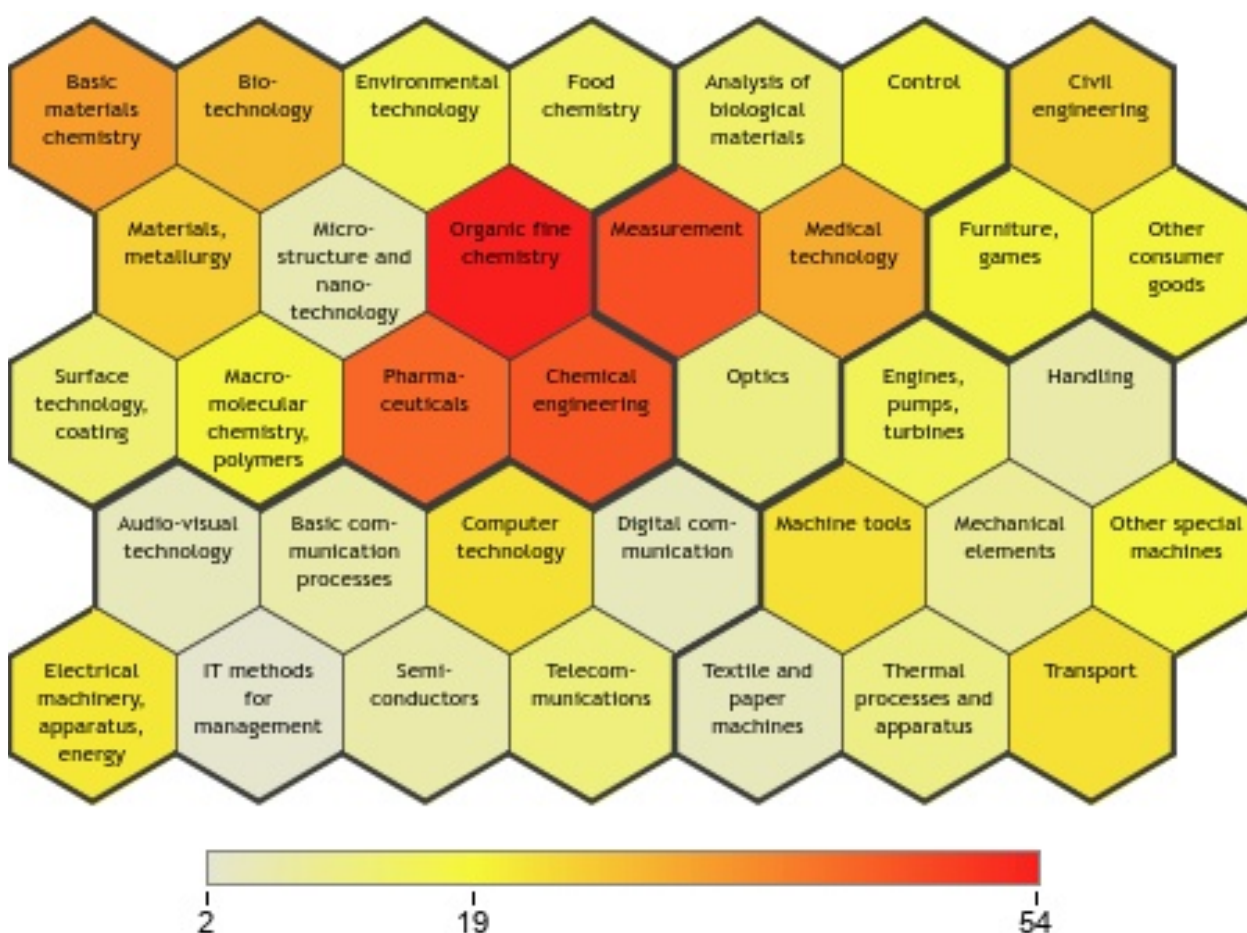


Fonte: Questel Orbit (2019)

O foco de depósitos de patentes é o próprio país de origem. Das 459 patentes da Lisboa, 276 foram depositadas em Portugal. Isto acontece principalmente por falta de recursos para depósitos internacionais, mas também pode acontecer por uma

análise de mercado não apresentar viabilidade. O segundo principal local de depósito é o Escritório Europeu de Patentes (EPO), com 42 registros, provavelmente devido à localização geográfica e também pela sua abrangência. Os depósitos realizados no EPO podem ser validados em todos os 21 países membros da convenção de Munique. O terceiro local mais procurado é o escritório Americano de patentes (USPTO) com 25 registros. Os Estados Unidos são um mercado muito visado para comércio tecnológico, seguido de Brasil (15), Japão (14) e Reino Unido (11).

Figura 8 – Visão Geral das Áreas das Patentes da Ulisboa



Fonte: Questel Orbit (2019)

A Figura 8 apresenta visão das áreas tecnológicas com mais depósitos de patentes. Quanto mais vermelho, maior o número de tecnologias nesta área do conhecimento. Esta análise apresenta alguns termos mais genéricos, como “*measurement*”. Mas também é possível observar termos específicos como engenharia química, química orgânica fina, farmacêuticos, entre outros. A linhas pretas em negrito

apresentam a divisão de grandes grupos, sendo eles da direita para a esquerda: química, instrumentos, outros campos, engenharia elétrica e engenharia mecânica.

Atualmente toda a proteção das tecnologias está sendo submetida em nome das Faculdades ou Institutos da Universidade. Porém, alguns institutos não possuem mais um escritório para gestão da propriedade industrial, como é o caso do Instituto Superior de Agronomia (ISA). O Quadro 11 auxilia na compreensão dos escritórios e qual a sua política de propriedade intelectual adotada.

Quadro 11 – Escritórios de Transferência de Tecnologia da Ulisboa

Departamento	Escritório	Política adotada
Instituto Superior de Agronomia	Inovisa	Não fazem mais a gestão de propriedade industrial, fazem outras formas transferência de tecnologias.
Instituto Superior Técnico	TT@Técnico	Fazem a gestão das patentes que consideram relevantes, as demais deixam para os próprios pesquisadores. Fazem transferência de tecnologia na forma de licenciamentos e também em outras formas
Faculdade de Ciências	TT&PI@Ciências	
Instituto de Medicina Molecular	Gabinete do IMM	

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir serão apresentados alguns dos principais escritórios de propriedade intelectual e transferência de tecnologia da Ulisboa.

4.1.1.1 *Inovisa @ISA*

O Instituto Superior de Agronomia (ISA) foi criado em 1910, consolidando um percurso que tem origem no séc. XVIII. Segundo seu estatuto, faz parte da missão do ISA “realizar processos de inovação, transferência de tecnologia e de disseminação de informação, com elevados padrões de exigência e qualidade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a competitividade do país” (PORTUGAL, 2018).

A Inovisa foi criada em 2005 pelo ISA, com intuito de apoiar os seus docentes, investigadores e alunos a criarem o seu projeto empresarial. Baseada em dois pilares de atuação - Empreendedorismo e Desenvolvimento Empresarial e Transferência de Conhecimento e Tecnologia, sustentadas transversalmente pela área de Comunicação Digital de Conhecimento, atua nacional e internacionalmente.

A área Empreendedorismo e Desenvolvimento Empresarial apoia projetos empresariais (*startups*) que desenvolvem produtos e serviços inovadores aplicados

ao setor agrícola, alimentar e florestal. Já a área de Transferência de Conhecimento e Tecnologia promove a ligação entre universidade e empresas.

A Inovisa era a responsável pela gestão da propriedade intelectual do Instituto Superior de Agronomia, porém, como a demanda de trabalho era muito pequena deixaram de fazê-lo. Durante a entrevista, o diretor da Inovisa, o professor LM explicou que atualmente essa atividade não é feita por nenhum outro setor e que as patentes já existentes deixaram de ser geridas pela universidade e passaram para os inventores devido ao fato que um setor para gerir a propriedade intelectual e a transferência de tecnologia não se justificava pelo número pequeno de depósitos anuais e ainda pela falta de investimento público para esta atividade:

Inicialmente nossa ideia era trabalhar numa relação muito próxima e quase de exclusividade com o Instituto Superior Agronomia, ou seja, era fazer a gestão da propriedade intelectual e a transferência de conhecimento entre o instituto e as empresas. O que aconteceu foi que chegamos à conclusão que a massa crítica que havia era relativamente pequena [...] depois outra questão é que, se calhar, está relacionada com essa, também não há financiamento para fazer essa atividade de transferência de conhecimento. Havia financiamento em Portugal, mas era um financiamento que não abrangia Lisboa, pois consideravam Lisboa uma região desenvolvida e como tal não dá financiamento público para esse tipo de coisas. Portanto, não havendo financiamento e não havendo atividade, começamos a trabalhar mais a nível nacional, primeiro. Depois a nível internacional, com a África. E o que temos feito são atividades mais genéricas de ligação entre o que é investigação e o mundo empresarial, os agricultores, as associações de agricultores (Professor LM, Inovisa)

As patentes do ISA foram depositadas entre 1985 e 2017, sendo 23 famílias de patentes que resultam em 75 depósitos em 22 países (Tunísia; Portugal; Organização Europeia De Patentes; Nova Zelândia; Marrocos; Japão; Israel; Índia; Hungria; Reino Unido; Espanha; Eslovênia; Escritório Eurasiano De Patentes; Dinamarca; Chipre; China; Canada; Brasil; Áustria; Austrália; África Do Sul). Das 23 famílias, apenas 5 não foram depositadas em Portugal.

São 15 diferentes titulares além do Instituto Superior de Agronomia, sendo 3 universidades, 1 instituto de pesquisa, 8 pessoas físicas (os inventores dos pedidos constam como titulares) e 3 empresas (uma vinícola, uma da área de engenharia e uma de tratamento de águas).

Sobre os depósitos de patentes, o professor LM coloca que quando houve incentivo público para depósito de patente, as universidades começaram a proteger

mais seus inventos, mas aumentou o número de patentes depositadas com o objetivo de incrementar o currículo dos pesquisadores:

Houve uma altura em Portugal que criaram um programa de incentivos à PI que era os institutos públicos, entre elas as universidades, que são quase todas públicas, as que fazem investigação, não pagam as patentes nacionais. Isto é um pau de dois bicos por um lado é bom porque incentiva que se façam mais patentes. Por outro lado, cada investigador que sabe quanto a patente conta para seu currículo académico e há uma vantagem nacional de ter mais patentes. Toda a gente patenteia porque aquilo é bom para carreira. Independentemente do interesse comercial da patente (Professor LM, Inovisa)

Por indicação do diretor da Inovisa, o professor com maior número de patentes foi contactado por e-mail e agendado uma visita, em setembro de 2018. O professor RF trabalha há mais de 30 anos com proteínas bio ativas, é graduado em agronomia com doutorado em bioquímica, e é docente da área de bioquímica e biologia molecular, possui 7 famílias de patentes:

- BLAD: Proteína extraída de plantas do género *Lupinus* ou produzida de forma recombinante, sequência nucleotídica que a codifica e seu uso na nutrição animal, como promotor do crescimento de plantas e no combate a fungos patogênicos.
- BLAD-A: Proteína *Lupinus* para uso contra patógenos humanos
- BLAD-B: Uso de uma composição compreendendo um peptídeo antimicrobiano como conservante de alimentos
- BLAD-C: Quelantes de metais para uso na melhoria da atividade de fungicidas / bactericidas eficazes contra patógenos de plantas
- TOM.ESCA: Método de diagnóstico e tratamento
- DEFLAMIN: Proteína Terapêutica

O professor RF colocou que, como atualmente não existe um setor que faça a gestão da PI no instituto, ele mesmo faz a gestão de suas patentes. Para isso é preciso procurar financiamentos, fazer projetos para arrecadar recursos para esta tarefa. Em Portugal as patentes da universidade não pagam taxas, mas nos demais países da Europa e nos outros países do mundo as taxas podem ser bem elevadas.

Vou arranjando dinheiro, com uma empresa inglesa de propriedade intelectual. A ideia é a seguinte, nós temos muitas patentes sobre aquilo, assim que o ISA licencia uma patente a uma empresa, a empresa começa a gastar dinheiro, e gasta muito dinheiro. Com as patentes da BLAD já gastou bem mais de um milhão de euros (Professor RF, Instituto Superior de Agronomia)

O professor RF não possui um histórico de interação com empresas, mas em 2006 constituiu uma empresa, juntamente com seu grupo de pesquisas, para estudar a proteína descoberta e com o objetivo de desenvolver um novo fungicida. A primeira proteína estudada por ele foi a extraída do tremoço. O tremoço é uma leguminosa rica em óleos e proteínas e a exemplo da soja, cresce em zonas semiáridas, onde as plantas precisam investir em mecanismos de defesa para sobreviverem. Portanto, o tremoço quando germina precisa crescer rapidamente e os órgãos da semente, que são os cutilemos, saem para fora da planta e funcionam também como folhas para ajudar no crescimento. Uma das proteínas que está na semente acumula-se nesta fase quando a planta é pequena. Essa proteína bio ativa faz parte de uma proteína maior, dentro da semente seca. Após a germinação da semente, ela é cortada e libertada, apresentando atividade antifúngica e antibacteriana. Esta proteína começou a ser estudada em 1991, e até hoje ainda são encontradas novidades sobre ela.

A proteína, denominada BLAD, é um fungicida, bio ativo, que pode ser ingerido, justamente por ser fragmentos de uma proteína reserva do tremoço doce, sem alcaloides, portanto sem substâncias tóxicas. A BLAD foi descoberta a partir de um estudo fundamental sobre proteínas e foi observado que é uma lecitina que se liga a glicoproteínas e corta a quitina.

De maneira geral, as pesquisas são desenvolvidas nos laboratórios e depois de constatadas suas aplicações práticas, são apresentadas para empresas que possam se interessar. Na área de trabalho específica deste professor, dificilmente acontece uma pesquisa sob demanda de empresas. Portanto a primeira patente do professor RF foi submetida em 2005, apenas em nome do Instituto Superior de Agronomia, e com o apoio da COTEC, que é uma associação das principais empresas do país, foi ofertada para empresas.

Em 2007, um grupo de investidores se interessou pela tecnologia. Segundo o professor RF, os investidores aportaram 12,5 milhões de euros na empresa e terão um retorno de aproximadamente 48 milhões. De acordo com o site de notícias agrônomicas Chill (2019), em 2013, na conclusão da construção da instalação industrial da empresa, o investimento já havia sido de 26 milhões de euros na nova planta, e esperavam atingir os 36 milhões de euros em vendas nos Estados Unidos e no Canadá, países com os quais foi celebrado um contrato de distribuição exclusiva com uma multinacional.

4.1.1.2 TT @técnico

O Instituto Superior Técnico (IST) foi criado em 1910 no âmbito de uma reforma global do sistema educativo nacional. Manteve, ao longo dos seus mais de 100 anos de história fortes relações com o setor industrial, sendo uma fonte de engenheiros qualificados e inovações tecnológicas tanto para empresas já estabelecidas quanto para criação de novos empreendimentos.

A transferência de tecnologia é um dos pilares do plano estratégico do IST, juntamente com a educação e a pesquisa. Em 2009 foi criado o escritório para gestão da propriedade industrial e transferência de tecnologia, o TT@técnico, responsável pela elaboração e revisão de contratos, proteção, gestão e valorização da propriedade intelectual do instituto. O TT@técnico é o ponto de contato entre o IST e as empresas, tendo a responsabilidade da promoção do empreendedorismo junto dos alunos, pesquisadores e professores.

O IST foi o pioneiro em Portugal na proteção da propriedade industrial na forma de patentes, com o objetivo de potencializar sua valorização, sendo uma das instituições portuguesas com o maior número de patentes registradas (GODINHO *et al*, 2010). Muitas patentes são resultantes de projetos de pesquisa envolvendo empresas que têm o direito de preferência na exploração comercial. O IST promove o licenciamento de outros direitos de propriedade intelectual, como programas de computador, marcas, etc.

O escritório é composto por dois núcleos: o Núcleo de Propriedade Intelectual, e o Núcleo de Parcerias Empresariais, além do apoio administrativo. O TT@técnico tem como missão “apoiar o Conselho de Gestão na ligação do IST à Sociedade, nomeadamente através da valorização econômica do conhecimento da Escola sendo responsável pela gestão e valorização da propriedade intelectual do IST”.

A entrevistada do núcleo de propriedade intelectual do TT@técnico, PL, argumentou que é o setor possui a responsabilidade de gerir os pedidos, bem como de prospectar novas pesquisas com potencial de patente, disseminar o conhecimento sobre propriedade intelectual e orientar sobre as cláusulas de propriedade industrial nos contratos entre universidade e empresas.

As funções são a gestão de todos ativos intelectuais que o técnico tem como titular, então temos todo processo de análise, recepção da comunicação, análise [...] fazemos todo trabalho de gestão e de manutenção do pedido seja

através de resposta a notificações, pagamento de taxas, anuidades, todos os atos que estejam ligados a manutenção do direito. Fazemos também aqui um trabalho de incentivo à propriedade intelectual, a partir das sessões que tu foste assistir. Fazemos tanto sessões internas nas disciplinas que somos convidados. [...] fazemos também análise de contratos que tenham cláusula de propriedade intelectual (PL, núcleo de propriedade intelectual).

No regulamento de propriedade intelectual do IST é previsto que se o IST decidir pela não proteção da tecnologia a mesma poderá ser cedida aos inventores (nº3 do art.9º do regulamento) (PORTUGAL, 2015b). A entrevistada PL informou que é feita uma avaliação para estabelecer a titularidade. Na comunicação de invenção é elaborada uma análise relacionada aos inventores e ao desenvolvimento da invenção: como foi desenvolvida, em que contexto, se já havia um contrato que previa a titularidade da invenção. No caso de haver outra instituição no desenvolvimento, será feita a patente em co-titularidade, e os termos serão estabelecidos em contratos.

Após este processo inicial, há uma análise comercial, onde o escritório procura verificar quais são as empresas possíveis interessadas, nesse momento são recebidas informações dos inventores sobre empresas e contatos anteriores. Desta maneira, há também a análise da própria invenção, através de uma pesquisa do estado da técnica em bancos de patentes. Este processo é denominado *due dilligence*. A coordenadora aponta:

Temos que submeter o pedido, depois protegê-lo e o objetivo sim é haver um contrato de licença para a exploração do pedido. Muitas vezes a empresa já vem do contrato que foi estabelecido antes, portanto há um protocolo de colaboração ou um contrato de investigação, contrato de prestação de serviço, em que já, de certa forma o envolvimento da empresa. As vezes isso já acontece numa fase anterior. Numa fase posterior efetivamente contamos muito com a ajuda dos inventores, porque alguns deles já tem contatos com empresas nesse sentido e temos aqui trabalhado para desenvolver um processo de comunicação mais eficaz das nossas invenções, do nosso portfólio à sociedade, ao mercado. Portanto estamos aqui em fase de desenvolvimento (PL, núcleo de propriedade intelectual).

O papel dos inventores é essencial, tanto para encontrar empresas que possam se interessar pela patente pois possuem o conhecimento das empresas da sua área, quanto no momento do licenciamento, oferecendo o conhecimento técnico, fundamental para o bom funcionamento da tecnologia. Dada esta importância, os inventores recebem 80% dos recursos do licenciamento como incentivo para se envolverem em atividades de transferência de tecnologia. Dos 20% restantes, 10% são atribuídos às unidades de pesquisa do IST, como forma de compensar diretamente essas unidades que criam condições para que inventos com valor

comercial possam aí realizar-se, e 10% são atribuídos a despesas com atividades de transferência de tecnologia e são uma forma de capacitar o IST nesta área, apoiando o crescimento e a sustentabilidade do processo de transferência de tecnologia, ou sejam, são destinadas ao escritório.

Com o objetivo de analisar a visão dos inventores, foram contactados dois professores do IST: Professor JB e JAS, ambos da engenharia química e detentores de patentes que tiveram interesse de empresas. O primeiro contato foi feito por e-mail e então agendadas entrevistas. Ambas aconteceram no mesmo dia, uma pela manhã e outra à tarde, nos gabinetes dos professores.

O professor JB é catedrático do Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Química, da Universidade de Lisboa. O professor JAS faz parte do departamento de química bio inorgânica, e suas pesquisas se situam nos domínios do papel dos elementos químicos nos seres vivos, na química pré-biótica e da catálise usando modelos miméticos dos sistemas biológicos.

O professor JB apresenta a característica de trabalhar numa relação muito próxima com empresas, seja a partir de contatos diretos que partem tanto da empresa quanto do próprio professor, seja a partir de contatos indiretos de ex-alunos contratados pelas empresas que acabam mantendo a boa relação com o professor:

Minha área é engenharia química, e portanto eu ensino a cadeira de projetos, os alunos aprendem comigo a construir fábricas e nós de facto, temos os projetos de investigação que fazemos são quase todas em colaboração com empresas, empresas de polímeros, empresas de produtos químicos, empresas de cimento, de papel, e portanto as empresas tem problemas específicos que querem resolver, querem fazer produtos novos ou querem melhorar os produtos que tem e vem nos pedir, e a ajuda que damos, é claro, uma forma de ajudar é fazendo estes projetos de investigação conjunta, que são financiados pelo Portugal 2020 ou FCT, dependente do projeto. Nós só recomendamos que a empresa faça o projeto se virmos que podemos lhe dar uma ajuda concreta (Professor JB, IST).

O professor JB citou dois produtos de destaque: rolha de espumante e biocombustível feito a partir de resíduos sólidos. Sobre as rolhas, cerca de 80% do mercado de vinho utiliza vedantes de cortiça, os restantes 20% utilizam vedantes sintéticos e/ou cápsulas coroa. As rolhas podem ser produzidas pelo processo de extrusão reativa em contínuo ou por compactação em molde fechado. No primeiro caso, o compactado é umedecido e comprimido por um segmento tubular, após o bastão é segmentado. No segundo processo, o granulado de cortiça previamente umedecido é colocado em moldes cilíndrico, que é compactado por dois êmbolos. Em

ambos os processos as rolhas são feitas em formato cilíndrico, que fica com a forma de cogumelo apenas após ser colocada no gargalo da garrafa.

Normalmente as rolhas de compressão, ou seja, as feitas em molde, possuem melhor qualidade. Isso porque, se no processo de extrusão, a cortiça não for bem seca, quando passar no tubo quente esta umidade vai condensar no centro do bastão. Desta forma, todas as pequenas gotas ficam no centro, a rolha não fica bem vedada. Portanto, normalmente no processo de produção por extrusão é fundamental que o fabricante seque muito bem a cortiça antes de fazer o bastão. “Como a cortiça possui poros, as bebidas perdem no primeiro ano cerca de 17% do gás, no segundo ano já perdem menos por que a pressão interna diminui”, coloca o professor JB, responsável pelas pesquisas.

O elastômero criado pela parceria universidade e empresa possui um granulado grosseiro e um granulado fino (de 0,5 a 2 mm na parte em contato com o vinho e de 3 a 7 mm no topo). Em função deste granulado fino a bebida fica melhor vedada e perde menos de 1% do gás (contra os 17% de perda causados pelas rolhas convencionais).

O desenvolvimento do produto iniciou com a demanda da empresa, durou cerca de dois anos, gerou uma patente depositada inicialmente em 2006 e foi fruto de um projeto no valor total de 200 mil euros. Como resultado, foi efetuado um depósito via PCT em 2007 e posteriormente depósitos em mais 16 países.

A patente sobre biocombustíveis a base de resíduos sólidos, também surgiu por demanda da empresa, que apresentou o problema para o professor. A empresa Y produz grande quantidade de dióxido de carbono que tem origem não só nos combustíveis que utiliza, como também no próprio calcário que, quando se transforma em cimento, emite CO₂, afirma o professor JB. Com isso, a empresa paga multas elevadas, que podem chegar a 30 milhões de euros nos próximos anos.

Em conjunto com o Instituto Superior Técnico, foram estudadas formas de utilizar resíduos florestais como combustíveis. Alguns fornos demandam que os combustíveis sejam em estado líquido. Um projeto foi desenvolvido, a partir da instalação de uma planta piloto onde resíduos florestais, cascas de árvores, madeira, serragem são transformados em líquido. Para poder abastecer a demanda elevada por combustível, foi necessária uma instalação piloto de grandes dimensões,

localizada na fábrica na cidade de Pataias, que produz 3 toneladas de madeira líquida por dia a partir de resíduos florestais.

O tempo de desenvolvimento do processo de produção de combustível líquido a partir de resíduo florestal foi de cerca de 30 meses. Deste projeto, originaram-se duas patentes em co-titularidade empresa e IST. Uma sobre o processo de liquefação e outra sobre o processo de separar componentes em uma fase orgânica e uma fase aquosa.

Sobre o processo de interação e licenciamento de tecnologias para as empresas, o professor JB aponta a necessidade de orientar a pesquisa para atender a alguma necessidade da empresa. Quando se está trabalhando em parceria com empresas, elas têm objetivo de lucro, e por isso precisam de produtos superiores aos de seus concorrentes. Os pesquisadores devem estar atentos a estas questões:

É preciso que a pesquisa seja muito dirigida, se a empresa pretende desenvolver um produto para vender no mercado neste caso é muito importante que durante os testes, que esteja a comparar com produtos que já estão no mercado para a mesma aplicação, chama-se benchmarking. A empresa só vai conseguir vender o produto se ele for igual ou melhor do que os que estão no mercado. Portanto é sempre importante ir logo comparando com o produto que está no mercado (Professor JB, IST).

Já o caso citado pelo professor JAS, que trabalha especialmente com a área de catálise química, foi um pouco diferente. O professor explica que ele apresentou a tecnologia em um congresso na China, uma empresa indicou interesse, pagou pela transferência e depois disso a negociação não evoluiu.

No caso a que tivemos que houve a transferência de tecnologia, foi um processo um bocadinho estranho, por que eu fui a China na altura, a maior empresa produtora da China nessa área, quis fazer um acordo durante um ano para passarmos da escala laboratorial para a escala industrial. Eles pagaram-nos, mas depois nunca vieram cá (Professor JAS, IST).

O professor argumenta ainda que as universidades em Portugal estão muito afastadas das indústrias, e que é preciso um esforço para que a relação entre as duas aconteça. Para isso é preciso pessoal qualificado e com interesse em fazer essas conexões, tanto na universidade quanto na empresa.

Porque as patentes em Portugal infelizmente estão muito afastadas da indústria, na maior parte dos casos, e isso é um problema. Eu até propus que nos tentássemos, na altura que eu estava ligado ao gabinete aqui do departamento, que nós colocássemos os estudantes a fazer estágios em empresas para fazer a ligação, mas ninguém quer avançar com isso. Portanto o problema é a universidade que acha que somos mais inteligentes que a

indústria, e a indústria acha que não precisam da universidade porque eles é que são empreendedores (Professor JAS, IST).

Os professores e pesquisadores desenvolvem as tecnologias em seus laboratórios, mas não possuem a expertise para procurar empresas que possam se interessar, nem possuem o conhecimento para elaborar um plano de negócios. É necessário que os escritórios possuam pessoas especialistas em mercado que possam auxiliar nestas questões.

Agora o problema depois é o que nós fazemos com essa ideia? Porque o que nós precisávamos de fato é um gabinete, como de fato o temos, mas que este gabinete tivesse alguns especialistas que fizessem aquilo que a Alfama fez há alguns anos. Nós recebíamos e-mails a altura, vários sobre a informação prontinha. Agora quando nós temos que contactar, quando nós não dominamos... nós dominamos ciência e queremos conectá-la a tecnologia. Porém nós não dominamos o setor empresarial (Professor JAS, IST).

A busca no banco de patentes do Instituto Superior Técnico no Orbit⁸, retornou 350 famílias de patentes, com 567 depósitos. Depositadas entre 1980 e 2018. O ano com maior número de depósitos foi 2008, com 60, seguido de 2007 com 43 e 2006 com 35. Os depósitos foram realizados em 30 países nas Américas do Norte, do Sul e Central, Europa, África e Oceania. O país com maior número de depósitos é Portugal, seguido do escritório europeu e dos Estados Unidos. São 26 co-titulares nos depósitos, sendo majoritariamente outras universidades, mas também possuindo empresas.

4. 1.1.3 *TT&PI @Ciências*

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) foi criada por Decreto de 19 de abril de 1911, mas possui suas origens na Escola Politécnica, fundada em 1837. A Faculdade tem como missão expandir os limites do conhecimento científico e tecnológico, transferir esse conhecimento para a sociedade e promover a educação dos seus estudantes através da prática da investigação e desenvolvimento de uma cultura de aprendizagem permanente, valorizando o pensamento crítico e a autonomia intelectual.

⁸ Critério utilizado para a busca feita no Questel Orbit no dia 05 de fevereiro de 2019: (((INSTIT+ SUPERIOR TEC+))/PA/OPA).

Desde o primeiro estatuto da faculdade disponível (PORTUGAL, 2009), o setor de transferência do conhecimento e tecnologia já estava estabelecido, tendo como objetivo o desenvolvimento de projetos em parceria com empresas, a aplicação tecnológica da investigação fundamental, a constituição de empresas piloto, a prestação de serviços e outras formas de interação com a sociedade.

A política de valorização do conhecimento tem por objetivos: a) a constituição de Direitos de PI; b) a valorização de Direitos de PI através de mecanismos de transferência de tecnologia; c) a obtenção de benefícios financeiros para a FCUL resultantes da atividade de investigação e sua repartição com os Inventores (PORTUGAL, 2017).

A política esclarece ainda que estes objetivos podem ser atingidos por meio de: a) Venda, cedência ou licenciamento de Direitos de PI ou de Segredos Industriais; b) Financiamento dos custos de constituição de Direitos de PI por terceiros interessados na sua utilização; c) Constituição de Iniciativas Empresariais; d) Associação a empresas que minimizem o risco da passagem da inovação para o mercado; e) Participação no capital social de *spin-offs* (PORTUGAL, 2017).

Dos proventos recebidos com licenciamentos, 75% são destinados aos inventores e 25% são para a Faculdade de Ciências. Os princípios orientadores da posição negocial inicial da FCUL em matérias de PI são:

- a) evitar renúncia de receita e maximizar resultados;
- b) salvaguarda dos direitos da universidade e inventores sobre a propriedade intelectual e licenciamento;
- c) salvaguarda dos direitos da universidade e inventores nos casos em que a orientação de um Estudante seja efetiva ou parcialmente exercida por docentes ou investigadores da FCUL;
- d) garantia dos direitos de pesquisa sobre a tecnologia licenciada;
- e) recuperação de Direitos de PI licenciados sempre que se demonstre que o licenciado não utiliza, não desenvolve ou não explora comercialmente a Tecnologia.

A Faculdade de Ciências possui uma Direção de Investigação e Desenvolvimento que é dividida em três gabinetes: gestão de projetos, apoio a investigação e apoio a transferência de tecnologia.

O gabinete de gestão de projetos é responsável pela gestão administrativa e financeira dos projetos, elaborando prestações de contas e controle orçamental. O gabinete de apoio a investigação presta assessoria aos pesquisadores na relação com empresas, faz o acompanhamento das políticas públicas e de editais de financiamento à pesquisa e Inovação, entre outras, tendo como responsável o funcionário entrevistado, FL. Conforme explanou o funcionário FL, no gabinete é feito todo o apoio antes da submissão de candidaturas aos prováveis investimentos. O gabinete executa ainda atividades de relações institucionais com entidades externas, bem como administra a propriedade industrial da faculdade de ciências.

Já o Gabinete de Apoio à Transferência de Tecnologia elabora atividades de valorização do conhecimento; promoção e operacionalização do empreendedorismo, inovação e transferência de tecnologia; gestão da incubadora do TecLabs; e organiza indicadores de inovação. O TecLabs é um dos apoiadores para os inventores que desejam montar empresas de base tecnológica, disponibilizando um conjunto de serviços relacionados com o desenvolvimento do plano de negócios, apoio à propriedade industrial, cedência de espaço e de laboratórios.

FL refere-se, em entrevista, à necessidade de procedimentos pré-estabelecidos quando um investigador da faculdade de Ciências desenvolve algo novo. O processo tem início com o documento denominado comunicação de invenção que é encaminhado à direção da faculdade. O pesquisador que desenvolve uma pesquisa com potencial comercial ou de proteção precisa comunicar à faculdade, a partir desta comunicação, há um processo de tomada de decisão

A decisão pode ser 'sim, vamos proteger a propriedade industrial' ou 'não, e vamos contatar empresas que possam estar interessadas na tecnologia, em fazer a transferência direta'. 'Eu quero criar uma empresa minha' portanto não é proteção da propriedade industrial, não é licenciamento, mas sim criar uma *spin-off* para tentar explorar esta tecnologia diretamente, tem várias opções (FL, gabinete de apoio a investigação)

Em relação aos critérios para decisão quanto à proteção, a questão fundamental é se o invento cumpre os requisitos de patenteabilidade: inovação, atividade inventiva e aplicação industrial. Mais do que proteger as invenções, o que o gabinete procura fazer são acordos de confidencialidade entre os pesquisadores e a empresa. Essa medida garante que alguma empresa possui interesse na tecnologia, sendo mais vantajosa a proteção. O escritório tem o interesse em fazer a transferência o mais rápido possível, seja através de licenciamentos ou por meio de empresas de bases tecnológica criadas por alunos e pesquisadores.

Apesar disso, com relação ao contato com empresas para apresentar as tecnologias desenvolvidas na faculdade, FL informa que é papel do pesquisador, e que o escritório dá o suporte necessário para que ele desenvolva esta atividade. Isso ocorre porque muitas vezes a universidade não possui o conhecimento técnico necessário para procurar empresas para licenciar, e muitas vezes não possui também o conhecimento de mercado:

É mais personalizado na figura do investigador. [...] o investigador está sempre envolvido no processo. O investigador tem que fazer parte do projeto. Ele sabe o que pode deixar de fora ou não, o que deve ficar em confidencialidade ou não, porque isso é essencial para todos os envolvidos. A faculdade sozinha muitas vezes não tem capacidade, por que não tem know-how específico da invenção (FL, gabinete de apoio a investigação)

O próprio gabinete faz a redação dos pedidos de patente, com apoio do escritório de advogados contratado especializado na matéria. As patentes da Faculdade de Ciências são resumidas em 56 famílias, segundo o Questel Orbit⁹. A partir da análise das patentes da faculdade, surgiu o nome do professor JV do departamento de física, por possuir uma patente de grande relevância para a Universidade sobre sistema de tomografia por emissão de pósitrons. Então, foi feito contato com o professor, que encaminhou a conversa para seu colega, VV. Esta tecnologia está servindo como base para o caso de estudo e está descrita adiante na seção “Caso de licenciamento da Universidade de Lisboa”.

4.1.1.4 Departamento de transferência de tecnologia do IMM

O IMM é um instituto privado, sem fins lucrativos, do qual a universidade de Lisboa é sócia acionista. Localizado no campus da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa (FMUL), o IMM caracteriza-se por ser um Laboratório Associado ao Ministério Nacional da Ciência e do Ensino Superior, apoiado principalmente por fundos públicos nacionais e fundos da União Europeia. As despesas de pesquisa incluem fundos adicionais obtidos de subsídios competitivos revistos por pares, doações privadas e parcerias industriais.

⁹ Critério para busca realizada dia 05 de fevereiro de 2019: (((FACUL+) AND (CIENCIAS OR SCIENCE))) / PA / OPA). Em função de existir a faculdade de Ciência e Tecnologia da universidade Nova de Lisboa, os resultados precisaram ser exportados para o excel e excluídos todos que não fossem a faculdade de ciências da Universidade de Lisboa. De um resultado total de 88 famílias, foram retiradas 32, resultando em 56. As demais análises precisaram ser feitas manualmente.

A missão do IMM é fomentar a pesquisa biomédica básica, clínica e translacional com o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão dos mecanismos da doença, desenvolvendo novos testes preditivos, melhorando as ferramentas de diagnóstico e desenvolvendo novas abordagens terapêuticas. A pesquisa e o desenvolvimento nas ciências biomédicas desempenham um papel central na geração de conhecimento e na aplicação desse conhecimento para melhorar a qualidade de vida (PORTUGAL, 2014).

O departamento de transferência de tecnologia é um setor recém-criado no instituto, coordenado pelo entrevistado PS. Os casos de propriedade intelectual do instituto acontecem algumas vezes em co-titularidade com a faculdade de medicina da Ulisboa, sendo o principal motivo apontado durante a entrevista o fato de pesquisadores do IMM também serem docentes da universidade vinculados à Faculdade de Medicina.

Em função do pouco tempo de vida do departamento, a busca por patentes no Orbit¹⁰ localizou apenas 6 famílias, resultando em 43 depósitos. De acordo com o coordenador, a natureza das patentes das universidades é principalmente composta por projetos que não tem nenhuma necessidade no mercado inerente, conseqüentemente a taxa de conversão do número de patentes em acordos de licença que geram valor é muito baixa.

O entrevistado PS relata que em Portugal houve muito financiamento e forte motivação política para aumentar o número de universidades com patentes. Com isso, criaram-se portfólios imensos de patentes que servem para fins curriculares, para fins de marketing da instituição, para fins de avaliação institucional do mérito científico e do apoio a inovação, etc. em detrimento de patentes com aplicação no mercado.

Sobre o processo de proteção e licenciamento, o coordenador PS avalia, durante entrevista, que trabalha com um processo de múltiplas fases: refere-se ao momento de comunicação de invenção, onde o professor chega com a tecnologia e o escritório avalia o potencial, ao estágio de desenvolvimento, onde se impõe a necessidade de captação de recursos para a continuação do desenvolvimento, e a

¹⁰ Critério para busca realizada dia 06 de fevereiro de 2019: (((INSTITUTO DE MEDICINA MOLECULAR))/PA/OPA)

fase de definição de qual o problema técnico que a invenção resolve. Neste processo, são estimadas ainda quais as parcerias que podem ser formadas para este desenvolvimento.

Eu trabalho com um processo com várias etapas, e estas etapas tem momentos de decisão. E tem sempre um 'go, no go'. Se aqui considerarmos o momento de *invention disclosure*, eu primeiro vou fazer uma avaliação preliminar que nós chamamos *screening*. Ainda não é uma avaliação de mercado. É uma avaliação apenas do trabalho de investigação que gerou a invenção. Perceber o que gerou a motivação do investigador que levou ao projeto. Qual o estágio de desenvolvimento da invenção, que recursos é que existem para continuar a desenvolver a invenção, qual o financiamento que existe para continuar a desenvolver a invenção, qual é o horizonte de publicação de artigos científicos. Quais os problemas técnicos que tem que ser resolvidos ainda. Qual é o ponto de destino do trabalho que gerou a investigação, ou seja, até aonde o investigador quer levar a investigação. Que parcerias que são necessárias para desenvolver a invenção, parcerias externas, logicamente. Isso permite-nos perceber quais as condições que existem (PS, departamento de transferência de tecnologia IMM).

Um ponto extremamente importante destacado pelo PS é perceber a motivação dos atores envolvidos no processo. É necessário entender se os pesquisadores estão interessados em participar deste processo de licenciamento, se vão trabalhar ativamente para que isso ocorra. Além disso, é fundamental perceber se a tecnologia atende uma necessidade real do mercado:

Primeiramente uma coisa muito importante deve ser a motivação, basta esta pergunta para perceber se teve a motivação numa necessidade que foi identificada ou se foi puramente algo que vem da ideia de um cientista. É lógico que se o ponto de partida é uma necessidade de mercado ou um problema grave, que não tem qualquer tipo de resposta atuada o potencial desta invenção será maior. O contrário vai diminuir grandemente aquilo que são as possibilidades (PS, departamento de transferência de tecnologia IMM).

O coordenador PS possui uma visão clara do que é necessário para que a tecnologia desenvolvida chegue até o mercado: resolver um problema grave ou uma necessidade latente do mercado. O entrevistado possui longa experiência em transferência de tecnologia, trabalhou anteriormente na Universidade do Minho nessa função. Ele faz uma crítica à proteção muito prematura da tecnologia, pois os custos são altos, e envolve demora para estar apta a receber investimentos:

Porque na área de ciências da vida, que é a área que nós trabalhamos, os tempos de desenvolvimento são muito longos e o investimento é enorme. Se proteger numa fase muito inicial vai ser muito difícil depois rentabilizar, os custos de patente vão aumentar muito. Esse caso não vai estar num ponto de atrair investimento tão cedo quanto o aumento dos custos de patente. Portanto tudo isso aqui considerado vai nos dar uma primeira ideia de: ok, estamos a falar de algo que realmente valha a pena proteger já, ou que vale a pena proteger todo ou não? E tomamos uma decisão. A decisão pode ser:

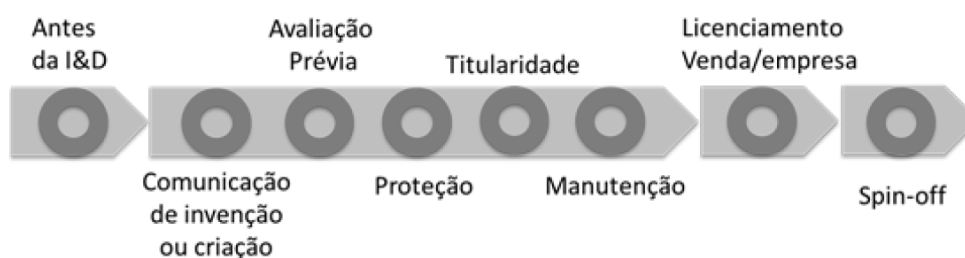
não, sim tem interesse, mas não já, e sim tem interesse já (PS, departamento de transferência de tecnologia IMM).

Após a proteção das tecnologias, a Universidade de Lisboa define qual a forma de transferência melhor se aplica a cada caso. A seguir será relatada a posição dos entrevistados da universidade, de maneira geral, sobre licenciamento e valoração.

4.1.2. Licenciamento e valoração de tecnologias na Ulisboa

A valorização de uma tecnologia deve resultar em benefício econômico ou social, podendo ser realizada através de licenciamento ou por criação de novas empresas (ULISBOA, 2014). Na valorização por licença, é negociada uma tecnologia previamente protegida, sendo necessário estabelecer os valores como pagamentos fixos e variáveis. A valorização de direitos de propriedade intelectual é um processo complexo fortemente dependente de fatores difíceis de avaliar. A existência de procedimentos de referência e instrumentos contratuais padronizados, contribui para o estabelecimento de um quadro de referência nos processos negociais. A Figura 9 mostra o processo resumido de proteção e valorização do conhecimento elaborado pela Universidade de Lisboa.

Figura 9 - Proteção e Valorização do Conhecimento na Ulisboa



Fonte: Ulisboa (2014)

Sobre a transferência de tecnologia, o entrevistado PS do IMM explica que, corroborando com a literatura sobre o tema, é muito mais que apenas licenciar patentes, é todo tipo de troca de conhecimento entre a universidade e as empresas.

Para mim a transferência de tecnologia é muito mais que patentear e comercializar as invenções. Licenciar invenções. Transferência de tecnologia

é todo tipo de ação que envolve transferência de conhecimento para a sociedade e pode ser através da prestação de serviço, consultoria, ou serviço de assistência técnica, através da investigação contratada, investigação coletiva, investigação patrocinada, enfim, eu trabalho muito com grande foco sempre naquilo que vem do mercado (PS, IMM).

O professor LM complementa a visão de PS e exemplifica com o caso da Inovisa, colocando que, como não existe mais o setor de proteção, não existem licenciamentos, o Instituto de Agronomia trabalha em atividades mais genéricas de transferência, atuando como um intermediário na relação de troca de conhecimento entre a universidade e o setor produtivo.

O que temos feito são atividades mais genéricas de ligação entre o que é investigação e o mundo empresarial, os agricultores, as associações de agricultores. O que nós temos feito é iniciativas desde feiras até *broker* do conhecimento. Fazer reuniões bilaterais entre investigadores e empresas, até encontros com workshops, mas tudo com atividades que colocam em contato pessoas dos vários mundos (professor LM, coordenador da Inovisa)

Na Ulisboa, o direito de exploração pode ser atribuído logo no início do processo de pesquisa conjunto, no momento da elaboração dos contratos, sem a necessidade de chamadas públicas, como acontece no Brasil. Os gestores dos escritórios de transferência de tecnologia da universidade têm o papel de assegurar a defesa dos direitos da instituição e dos inventores bem como possuem um papel ativo nos processos de negociação.

Além do licenciamento para uma terceira empresa, é possível que os inventores tenham interesse em criar uma empresa para exploração comercial da tecnologia. Conforme consta no edital de Apoio às Unidades de Investigação e Incubação de Empresas da Universidade de Lisboa (ULISBOA, 2015), o objetivo estratégico da universidade é a criação de conhecimento, portanto é fundamental estabelecer condições propícias à transferência das tecnologias para a sociedade.

Com base em relatos de alguns entrevistados, e em observações pela universidade, é possível considerar que a Ulisboa estimula o empreendedorismo acadêmico, incentivando a criação de novas empresas com base em conhecimento desenvolvido nas suas dependências. Esta questão pode ser observada na explanação do entrevistado FL:

Na *spin-off* é muito simples, a aproximação da faculdade facilita a passagem de tecnologia para a *spin-off* da faculdade, criada na faculdade, normalmente aqui pelo TecLabs, e nos últimos tempos a política da nossa direção é a faculdade ser um parceiro nesse *spin-off*, ter uma parte na *spin-off*, ser sócio da *spin-off*. Portanto com a participação normalmente pequena, mas de forma

a estar diretamente envolvida no processo, faz parte capital social o nosso investigador e de alguma maneira estamos também envolvidos e queremos que a coisa corra bem[...] a faculdade tem como objetivo fomentar a criação de *spin-offs*. Quando alguém desenvolve uma tecnologia e quer criar uma *spin-off* a nossa obrigação é ajuda-lo, portanto não criamos entraves, não criamos situações complexas de natureza financeira, não somos ingénuos com as condições (FL, gabinete de apoio a investigação FCUL).

Sobre valoração, a entrevistada PL descreve que cada caso tem suas particularidades, mas de maneira geral eles trabalham com um valor de pagamento no início do projeto (*up front fee*) somado a um pagamento de variável (*royalty*). A taxa de *royalties* é baseado no Livro de Russell Parr¹¹, mas também é negociado com a empresa que está licenciando a tecnologia.

Nós habitualmente temos o *upfront fee*, que tem por objetivo... o nosso modelo de licenciamento, veja lá, eu posso falar do modelo base, mas depois é caso a caso, por que nas negociações com as empresas obviamente há cedências de parte a parte para se chegar a um valor final e a um esquema final, digamos assim de compensação. Eu posso dizer que, o nosso modelo base, é um *upfront fee* com a junção de *royalties* associados a exploração, as vendas liquidadas da invenção. [...] O *upfront fee* tem como finalidade ressarcir a universidade dos custos que já foram colocados no desenvolvimento da invenção (PL, coordenadora do núcleo de propriedade intelectual IST).

O entrevistado FL, responsável pela proteção das tecnologias da faculdade de ciências, relata que precisam ser considerados no momento de formação de valor de uma tecnologia, principalmente o tempo de desenvolvimento e o custo. Quando o tempo de desenvolvimento for muito longo e o custo alto, geralmente o valor do licenciamento será maior. Além disso, é necessário avaliar a expectativa de retorno que a tecnologia pode gerar, quanto tempo demorará para ficar obsoleta, quanto a empresa irá lucrar. Assim como o IST, a FCUL também trabalha com as duas possibilidades: *royalties* sobre o faturamento ou valor fixo.

Quando estamos a negociar com uma empresa completamente fora da realidade da faculdade que está interessada na tecnologia aí temos que ter duas coisas em consideração: quanto é a faculdade gastou para desenvolver aquela tecnologia, e aqui estamos a falar de coisas que podem ser que tenham demorado 10 anos para ser investigadas até chegar a um resultado que interessa para indústria, ou seja aquilo foi um apuramento do investimento da universidade a investigação. Portanto, esse valor é um valor básico de partida que depois a partir daí também qual é a expectativa que vem a existir de valoração daquela tecnologia. Basicamente existem 2 cenários, ou nós licenciamos por um valor ou licenciamos por um *royalty*

¹¹ Royalty rates for licensing intellectual property. Russell Parr, 2007. Este livro utiliza médias históricas de pagamento de *royalties* por área tecnológica

sobre aquilo que vai ser produzido, volume de venda, o lucro que essa invenção venha a ganhar (FL, gabinete de apoio a investigação FCUL).

Porém, a unanimidade entre todos os entrevistados é que não existe regra específica e única. Cada caso é diferente um do outro, levando em consideração fatores como a situação, a empresa, a área do conhecimento, etc. Todos estes fatores influenciam no licenciamento e na formação de valor. O valor de um licenciamento depende da percepção de valor do mercado e da disposição para investir. Na área da saúde existe ainda a questão da fase de pesquisa clínica em que se encontra a invenção. Isso pode ser observado na fala de PS, do IMM:

Não existe digamos regras objetivas, o mercado é que vai dizer novamente quanto está disposto a pagar, o estágio de desenvolvimento também. Imagina que está na fase pré-clínica, numa fase final pré-clínica, próxima de ensaios clínicos. E completamente diferente do que estar numa fase inicial pré-clínica ou que estar na fase dois dos ensaios clínicos (PS, IMM).

A estratégia utilizada para transferência vai depender do tipo de tecnologia. Pode ser que seja mais vantajoso a criação de uma empresa nova, pode ser que a melhor forma seja formar parcerias com empresas especializadas em desenvolvimento de fármacos, por exemplo, até deixá-los em uma fase mais atraente para as grandes empresas farmacêuticas, que buscam produtos em fase de desenvolvimento mais avançadas.

A estratégia pode não ser licenciar para uma empresa existente, pode ser a criação de uma empresa nova. E muitas vezes na nossa área isto vai ser uma estratégia usada, por que vamos estar a falar de invenções em estágio bastante iniciais de desenvolvimento, o mercado não quer assumir muito risco normalmente, se nosso alvo for uma empresa da indústria farmacêutica, por exemplo, é difícil que ela queira investir numa fase tão preliminar, e portanto daí o que vamos fazer é criar uma empresa que vai buscar o financiamento com o setor privado necessário e que vá levar a tecnologia até o ponto que ela esteja apta para ser licenciada ou a empresa seja adquirida por outra empresa (PS, IMM).

Em suma, com base no relato dos entrevistados, é possível destacar que, por mais que se busquem técnicas para valorar uma patente, o valor será dado pelo mercado que vai absorver e adotar essa tecnologia. Durante a pesquisa, foram observados vários casos de sucesso de licenciamento de tecnologias da universidade. Porém, um caso que se destacou foi o sistema de detecção de câncer.

4.1.3. Caso de Licenciamento da Universidade de Lisboa

A tecnologia sobre detecção de câncer, baseada em PET – *Positron Emission Tomography*, é resultado de dez anos de pesquisa e desenvolvimento envolvendo vários parceiros públicos, privados e individuais. O Consórcio de P&D PET-*Mammography* (envolvendo aproximadamente 40 pessoas de 10 instituições de pesquisa), montado em 2003, foi responsável pelas soluções tecnológicas (eletrônica, mecânica, reconstrução de imagem) que serão descritas aqui.

O projeto de pesquisa começou em 2003, com base em várias pesquisas já elaboradas em colaboração com o CERN¹². Em 2004, foi feito o primeiro pedido de patente, que foi concedido em Portugal em 2006. O foco da patente era o detector PET, uma técnica de raiz nuclear, que passa pela injeção de um marcador, conhecido como contraste, na corrente sanguínea do paciente. Este marcador é composto de flúor radioativo e glicose, fazendo com que o paciente emita fótons, detectados pelo equipamento. Em pacientes saudáveis, é possível observar a distribuição de fótons uniformemente em todo o corpo. No local de um tumor, a concentração de fótons é maior.

A forma de detectar tumores não era nova, já existia há aproximadamente 20 anos, mas apresentava limitações relacionadas com a resolução espacial, só detectando tumores com tamanhos entre 1 cm ou 0,5 cm, ou seja, tumores relativamente grandes. Outro problema apresentado era a sensibilidade, ou seja, era necessária uma dose radioativa elevada para alcançar rigor no exame.

O projeto de pesquisa transformou a eletrônica já existente em uma microeletrônica, tornando possível reduzir a dimensão do detector e, portanto, colocá-lo mais próximo ao órgão a ser estudado. Entretanto, com uma tecnologia melhor, de

¹²A Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (em francês: *Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire*), conhecida como CERN (antigo acrônimo para *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) é o maior laboratório de física de partículas do mundo, localizado em Meyrin, na região em Genebra, na fronteira Franco-Suíça. Criado em 1954 a organização tem 22 Estados-membros. A cooperação entre nações, universidades e cientistas é a força motriz por trás da pesquisa do CERN. A pesquisa fundamental é a principal missão do CERN, mas o Laboratório também desempenha um papel vital no desenvolvimento das tecnologias de amanhã. Da ciência dos materiais à computação, a física de partículas exige o máximo em desempenho, tornando o CERN um importante banco de testes para a indústria

menor dimensão, é possível ter mais canais de eletrônica. As máquinas de corpo inteiro existentes no mercado possuíam em torno de 4 a 5 mil canais, que agora chegariam facilmente a 50 mil canais de eletrônica. Foram desenvolvidos dois protótipos e, nos testes clínicos elaborados em Marseille, foi possível visualizar na imagem produzida pelo detector, tumores com 1 a 2 milímetros de dimensão, uma significativa melhora na detecção comparada com os 5 milímetros que eram detectados anteriormente. Com isso, aumentam as chances de cura do paciente.

Em 2006, com a concessão da patente, os pesquisadores do projeto, juntamente com o Taguspark, iniciaram o processo para criação da empresa. Houve uma relutância inicial por parte de algumas instituições de pesquisa, o que levou a empresa a ser oficialmente constituída apenas em 2008. A criação da empresa era importante para que fosse possível conseguir financiamentos públicos para continuar o desenvolvimento da tecnologia.

Em fevereiro de 2008 foi criada a primeira empresa, a Pet1, cujo objetivo era desenvolver um sistema completo PET e colocá-lo no mercado. Parte do investimento trazido pelas instituições de pesquisa foi em dinheiro, e outra parte foi em propriedade industrial. Junto a isso, foi elaborado um acordo no qual a patente seria transferida para a empresa que estava sendo criada com o objetivo de valorizar aqueles projetos de pesquisa e, portanto, valorizar comercialmente a patente. A empresa abriu parte do seu capital para acionistas que tivessem interesse em participar do projeto. Em 26 de fevereiro de 2008, a empresa foi criada, com aproximadamente 20 acionistas e um capital de 139 mil euros. O entrevistado VV, CEO da empresa coloca que:

Em 2008 criamos a empresa, este passo foi muito importante e liga-se com a questão da patente, porque parte do investimento trazido pelas instituições de investigação foi em dinheiro, mas outra parte foi em propriedade industrial, fizemos um acordo no âmbito do qual a patente seria transferida para a empresa que estava sendo criada com o objetivo de valorizar aqueles projetos de investigação e portanto valorizar a patente, valorizar comercialmente, em nome dos membros do consorcio, e então fazia sentido para eles transferir a propriedade da patente para a empresa, ficando eles como acionistas da empresa, e assim se fez.[...] Aqui houve já uma primeira utilização da propriedade industrial, com a principal função desde o início e que foi aqui instrumental para a estrutura acionista da empresa que iria valorizar os resultados desta patente (VV, CEO Pet2).

Com base nestas informações, é possível observar que, na ocasião, a cultura empreendedora ainda não estava consolidada na universidade. Muitos pesquisadores acreditavam que criar empresa e explorar tecnologia comercialmente não fazia parte

do seu papel. Entretanto a legislação em Portugal permite que a universidade faça parte do capital social de empresas. Primeiro houve a relutância das instituições em criar a empresa, e depois, dos pesquisadores em participar.

Os membros do consórcio, nem todos, porque houveram alguns que se desinteressaram, disseram que não era sua vocação ser acionista da empresa, e, portanto, não estavam interessados nisso. Aqueles que se interessaram transferiram a titularidade da patente para a empresa e portaram mais algum dinheiro e ficaram como acionistas (Dr VV, CEO Pet2).

Em 2010, quando a empresa estava começando uma parceria nos Estados Unidos, surgiu no mercado um fotossensor mais moderno, que deixou sua tecnologia obsoleta. Com isso, a parceria não se concretizou. O entrevistado VV relatou que os pesquisadores intuía que em breve surgiria um novo fotossensor, porém não imaginavam que seria tão cedo.

Então, foi necessário voltar ao início da pesquisa para desenvolver uma nova eletrônica para o novo fotossensor. O entrevistado VV explica que o fotossensor é uma parte importante, é um componente que a empresa produz incorporado na eletrônica. A primeira geração de fotossensores era a *photomultiplier tube* (PMT), a segunda, na qual a Pet1 trabalhava, era *avalanche photodiode* (APD). A terceira, que estava então surgindo, era os *silicon multiplier* (SiPM).

Os pesquisadores trabalharam no desenvolvimento da nova eletrônica para o *silicon multiplier* entre 2011 e 2012. O entrevistado VV coloca: “fizemos tão rápido por que já tínhamos feito no passado, sabíamos o que tínhamos que fazer, fizemos e funcionou”.

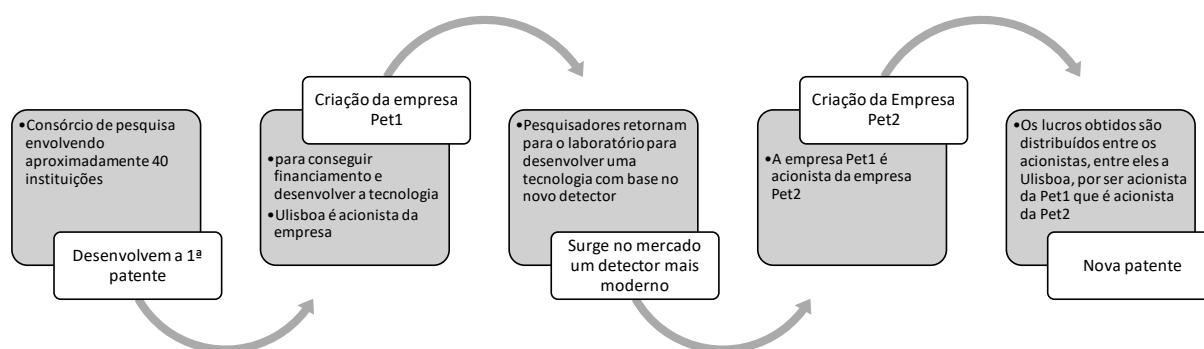
E com base nesta nova tecnologia e em testes clínicos realizados novamente na França, a Pet1 recebeu um financiamento em 2013 para lançar uma nova empresa, agora a Pet2. A nova empresa foi criada porque os pesquisadores acreditavam que seria mais fácil entrar no mercado se o foco fosse exatamente naquilo que possuíam expertise: a microeletrônica, e não mais fazer todo o equipamento para tomografia. Ou seja, em vez de competir com as grandes empresas, eles forneceriam a eletrônica para ser incorporada a seus equipamentos. A Pet1 se tornou acionista da Pet2 detendo cerca de 56% do capital.

Portanto, foi uma mudança no modelo e no plano de negócio. Colocar no mercado equipamentos completos seria muito difícil em função da concorrência com poucas grandes empresas que produzem estes PET scanner (empresas como Philips,

GE, Siemens e Toshiba). Além disso, seria necessário obter financiamento muito maior do os pesquisadores acreditavam que estava ao seu alcance. A empresa estava condicionada a um financiamento de 2 ou 3 milhões de euros, e para colocar um equipamento completo no mercado seria necessário uma quantia, em torno de 40 milhões de euros, afirma o entrevistado VV.

Existem poucas empresas no mercado de detectores PET por que a tecnologia é complexa e demanda grande investimento de recursos. A aposta foi pensar que se fosse possível desenvolver uma nova tecnologia, seria, então possível vender a várias empresas. Muitas empresas não entram no segmento PET porque não detém o conhecimento para desenvolver um detector, mas já estão no mercado de dispositivos médicos com equipamentos que vendem mundialmente, portanto já tem canais de venda e suporte. Estas empresas geralmente atuam na produção de equipamentos PET menores, destinados a órgãos específicos, ou para animais, com menos especificações.

Figura 10 – Linha do Tempo da Tecnologia e Empresas



Fonte: Elaborado pela autora

Para facilitar o entendimento sobre a lógica de criação da tecnologia e das empresas, está a Figura 10. A segunda patente foi submetida em 2012, concedida nos EUA em 2016 e no Japão em 2018. A terceira patente foi solicitada em 2015, conforme mostra o Quadro 12. Toda a história da empresa gira em torno do desenvolvimento das tecnologias e, portanto, em torno das patentes.

Quadro 12 – Patentes Depositadas

Patente	Data Prioridade	Título	Países
1	30/09/2004	System of tomography for [positroes] emission (pet)	Portugal, Australia, Europa, USA, Japão, Brasil, Russia
2	18/11/2013	Reading device and method for measuring energy and flight time using silicon photomultipliers	USA, Europa, Japão
3	22/10/2015	Detector component for an x-ray or gamma ray detector	USA, China, Europa, Japão

Fonte: elaborado pela autora

Muitas vezes, além da tecnologia, os pesquisadores da universidade possuem o conhecimento para o melhor funcionamento e aprimoramento tecnológico. Enquanto algumas tecnologias podem ser facilmente copiadas, o know-how, por ser um conhecimento tácito, é muito mais difícil. Por isso, os pesquisadores são fundamentais no processo de inserção da tecnologia no mercado. Isso pode ser observado na fala do entrevistado VV:

Por outro lado, mais do que a patente, o que nós temos é o know-how. Sem isso não consegue fazer facilmente. A patente aqui é importante, mas não é determinante, não se trata de um objeto que é copiável facilmente (Dr VV, CEO Pet2).

Os valores pagos pela universidade são indiretos, uma vez que a universidade é proprietária da patente e acionista da Pet1, que é acionista da Pet2. Portanto, a universidade recebe participação nos lucros auferidos pela empresa que está no mercado. O entrevistado VV, esclareceu que os acionistas fizeram investimentos na empresa tanto em dinheiro quanto em conhecimento, bem como na transferência dos direitos de patente para a empresa.

Antes da Pet2 tínhamos criado a Pet1 (2008) que teve como accionistas os institutos académicos de I&D (pertencentes a 4 Universidades públicas Portuguesas) que participaram na fase de investigação e desenvolvimento inicial. A participação accionista destes institutos concretizou-se através de entradas em dinheiro complementadas com a valorização das patentes que, por consequência, foram transferidas para a empresa. Desta forma as Universidades irão participando dos benefícios económicos gerados pela empresa (Dr VV, CEO Pet2.).

Inicialmente, cada instituto que integrava o consórcio de pesquisa obteve direito a uma participação no capital da Pet1 proporcional ao seu peso no orçamento do consórcio. Em contrapartida, as instituições transferiram o direito da patente para a empresa. O valor atribuído à patente foi indicado por um auditor contratado para efetuar essa valorização. Então, abriu-se o capital e os institutos participantes, assim como outros, poderiam adquirir mais ações.

Com a Pet1 aconteceu o mesmo para participar no capital inicial da Pet2. O valor contabilístico da patente nas contas da Pet1 foi convertido em capital na Pet2 e, por contrapartida, as patentes foram transferidas para a Pet2. A universidade permaneceu participando de ambas empresas, consequentemente.

Desta forma, o valor a considerar para a transferência da propriedade da patente deixou de ser um problema pois as instituições de I&D viram a sua participação proporcional garantida no capital da empresa. Como a empresa apenas era propriedade delas e dos colaboradores do projecto que adquiriram acções, todos ficaram confortáveis (Dr VV, CEO Pet2).

Em 2013, foi feito um plano de negócio, e com base nele, a avaliação da empresa chegou a três milhões de euros. Segundo o Dr. VV, o mercado PET é de aproximadamente um bilhão de euros por ano, para sistema de detecção completos. “É claro que o valor potencial futuro da empresa depende, para além da dimensão do mercado, do sucesso da empresa no desenvolvimento dos seus produtos e sua aceitação e venda no mercado”, afirma o entrevistado. Como a empresa não vende os equipamentos completos, seu *market share* corresponde a 0,2 bilhões de euros por ano.

O valor da nossa empresa numa aquisição futura depende pois de inúmeros factores impossíveis de determinar com antecipação. Em todo o caso, poderei avançar que o nosso investidor ficaria muito satisfeito se efectuássemos uma venda com base numa valorização de 3 a 5 vezes o seu investimento. Em 2018, a facturação foi de 0,85m€ e atingimos a autosustentação. Veremos como corre o ano de 2019 (Dr VV, CEO Pet2).

Este caso evidencia que a empresa precisou se reinventar, modificar seu modelo de negócio para se adaptar as mudanças do mercado. Então, foram necessários muitos momentos de decisão e ter claro um objetivo. Os pesquisadores e fundadores da empresa, se utilizaram do conhecimento adquirido para conseguir agilidade para desenvolver a nova tecnologia e ampliaram seu escopo.

5. CONTEXTO UNIVERSITÁRIO NO BRASIL

A origem do ensino superior brasileiro sofreu fortes influências do modelo pragmático do projeto de modernização em Portugal, no final do século XVIII – que teve como expressão a reforma da Universidade de Coimbra. Além disso, teve também influência do modelo Napoleônico de dissociação entre ensino superior e pesquisa científica. O que prevaleceu no Brasil foi a formação para as profissões liberais, onde o cunho mais técnico (como medicina e engenharias) não chegou a predominar (SAMPAIO, 1991).

Até o início do século XIX, o Brasil não possuía nenhuma instituição de ensino superior. Apenas após a independência país que surgiram as primeiras escolas superiores, isoladas, sem status de universidade e de orientação profissionalizante, especialmente nas áreas de direito, medicina e engenharia. Nos anos 1900, a criação das primeiras universidades federais brasileiras deu início ao processo de melhoria das capacidades técnicas e científicas visando o desenvolvimento da educação e da pesquisa nas universidades.

Suzigan (2011) afirma que para cada caso de sucesso econômico ou social no Brasil, existe um instituto público de pesquisa e/ou uma universidade em um papel de apoio. Esse relacionamento que está por trás da maioria dos produtos Brasileiros com vantagens comparativas no mercado internacional foi construído durante um longo processo histórico de aprendizado e acumulação de conhecimento científico e competências tecnológicas. Esse processo envolveu vínculos significativos entre o esforço produtivo, a política e o financiamento do governo e as instituições de pesquisa e educação.

As características históricas do país determinaram um padrão tecnológico predominante que apresentava poucas demandas sobre o sistema científico e universitário. As universidades permaneceram como instituições de ensino. A combinação ensino-pesquisa só é sistematizada no Brasil a partir das décadas de 1960 e 1970, quando inicia a estruturação de programas de pós-graduação (SUZIGAN, 2011; RAPINI *et al*, 2016). Entretanto, apenas após a lei de inovação de 2004, as interações entre universidade e empresa vêm sendo estimuladas de forma sistemática pela política de ciência, tecnologia e inovação. Inúmeros instrumentos

vêm sendo criados, abrangendo desde o incentivo à pesquisa cooperada, a inserção de pesquisadores nas empresas, podendo os recursos serem alocados nas universidades e/ou nas empresas (subvenção), até a criação de organizações que favoreçam a inovação, como incubadoras, parques tecnológicos e os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT).

Com a lei de inovação (BRASIL, 2004), os NITs passaram a assumir toda a responsabilidade pelas questões referentes à propriedade intelectual, como: estabelecimento, difusão e estímulo de políticas institucionais de proteção a criações; licenciamento, inovações e outras formas de transferência de tecnologia; avaliação e classificação dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa, por meio da avaliação do potencial de inovação e da viabilidade econômica dos projetos de pesquisa; realização do marketing institucional, divulgação e disponibilização das invenções internas e definição de normas de sigilo; promoção e participação de encontros que envolvam a demanda (empresas) e a oferta (universidades) de novas tecnologias; negociação e elaboração de contratos de transferência de tecnologia, licenciamento e de serviços; realização da proteção industrial, do registro de patentes, do acompanhamento dos pedidos e da manutenção dos títulos de propriedade intelectual (NUNES, 2010).

O novo marco legal de ciência e tecnologia (BRASIL, 2016), alterou alguns pontos importantes da lei de inovação. Esta lei busca incentivar uma maior relação entre as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICTs e o setor produtivo, tornando mais dinâmicas as parcerias entre estes setores para promover pesquisa e desenvolvimento tecnológico no país.

Outros pontos tratados na nova legislação são permissões de dispensa de licitação para aquisições e contratações para pesquisa; simplificação de procedimentos de importação de bens e insumos destinada às atividades científicas; novos estímulos para a realização de encomendas tecnológicas; cooperações internacionais, flexibilidade no remanejamento entre recursos orçamentários; incremento de incentivos para a promoção de ecossistemas de inovação; mobilidade do pesquisador público nos processos de inovação tecnológica, segurança jurídica para o pesquisador da ICT atuar como empreendedor; entre outros (FUNDEP, 2018).

A nova legislação dispensou a licitação até mesmo para licenças com exclusividade. A ICT precisa apenas publicar um extrato da oferta tecnológica no seu

sítio eletrônico oficial, conforme deve estabelecer a própria política de inovação da instituição (BRASIL, 2018). O extrato deve conter o tipo, o nome e a descrição resumida da criação a ser ofertada, e a modalidade de oferta a ser adotada pela ICT pública. A empresa interessada precisa comprovar a sua regularidade jurídica e fiscal, e a sua qualificação técnica e econômica para a exploração da criação. Já os contratos sem exclusividade podem ser celebrados diretamente entre empresa e universidade, sem necessidade de publicação de extrato.

A Confederação Nacional das Indústrias afirma que o Brasil vem reduzindo os recursos públicos federais destinados à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação (PD&I). Os dispêndios do governo federal específicos para desenvolvimento tecnológico e engenharia foram de pouco mais de um bilhão de reais em 2017, em quanto em 2013 foram de R\$ 5 bilhões (CNI, 2018).

Uma das agências de fomento à pesquisa e inovação do Brasil é a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). A FINEP é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação, que seleciona e apoia projetos de Ciência, Tecnologia e Inovação, apresentados por ICTs nacionais, com recursos oriundos de vários fundos, entre eles o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), bem como de convênios de cooperação com Ministérios, Órgãos e Instituições setoriais (FINEP, 2019).

O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT, 2018) foi criado em 31 de julho de 1969 através do Decreto Lei nº 719 para dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico. O fundo é alimentado por receitas de diversas origens: recursos do tesouro Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), parcela da receita das empresas beneficiárias de incentivos fiscais, compensação financeira, direito de uso de infraestruturas e recursos naturais, licenças e autorizações, doações e operações de empréstimos, além de devoluções de recursos ao próprio FNDCT. Em 2017, o fundo arrecadou R\$ 4.381,9 milhões, sendo:

- R\$ 2.107,8 milhões provenientes da CIDE,
- R\$ 858,6 milhões em *royalties* do petróleo,
- R\$ 855,3 milhões referentes a outras fontes e

- R\$ 560,2 milhões oriundos das amortizações e juros pagos pela Finep, relativos aos empréstimos concedidos pelo FNDCT à financiadora para realização do apoio reembolsável à inovação nas empresas.

As receitas dos Fundos Setoriais, em 2017 cresceram 2,6%, em relação a 2016, e os recursos provenientes do retorno do empréstimo concedido à Finep cresceram 10,4%. Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, são instrumentos criados a partir de 1999 para financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. São 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais.

Os fundos setoriais se caracterizam como uma política sem precedentes, para o fomento da pesquisa científica e tecnológica, garantindo constância do financiamento da atividade de P&D (GOMES *et al*, 2015). Alguns dos fundos são voltados para a interação universidade-empresa. As universidades no Brasil produzem grande quantidade de pesquisa científica, sendo 99% destas pesquisas oriundas de instituições públicas (CCS/CAPES, 2018).

O Quadro 13 apresenta as dez primeiras universidades brasileiras colocadas no *Ranking* de Instituições Scimago 2018. A primeira coluna apresenta a colocação das universidades citadas no *ranking* mundial de instituições (onde entram instituições governamentais, saúde, educação superior, privado e outros de países das regiões África, Ásia, Europa Ocidental, Europa Oriental, Oriente Médio, América Latina e América do Norte), a terceira coluna o *ranking* global de instituições (SCIMAGO, 2019). A segunda o *ranking* Brasileiro entre todas instituições, e a terceira coluna apresenta o *ranking* global de universidades.

Quadro 13 – *Ranking* do Ensino Superior no Brasil

Posição Global	Posição no Brasil	Posição no Ranking de ensino Superior	Instituição
82	1	50	Universidade de Sao Paulo
371	2	318	Universidade Estadual de Campinas
414	3	371	Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho
424	4	392	Universidade Federal do Rio de Janeiro
432	5	408	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
453	6	446	Universidade Federal de Minas Gerais
536	7	685	Universidade Federal de Sao Paulo
547	10	739	Universidade Federal de Santa Catarina
585	12	922	Universidade do Extremo Sul Catarinense
586	13	925	Universidade Federal do Parana

Fonte: Scimago (2018)

A partir do quadro, é possível observar que todas as universidades com melhor desempenho nos *rankings* são públicas. Entre as universidades públicas está a Universidade de São Paulo (USP) que possui destaque em diversos *rankings* nacionais e internacionais. Trata-se da única universidade brasileira a figurar entre os 200 primeiros lugares do *Academic Ranking of World Universities* de 2018. Está na posição 251–300 no *The World University Ranking* do jornal britânico *The Times*.

5.1. A Universidade de São Paulo

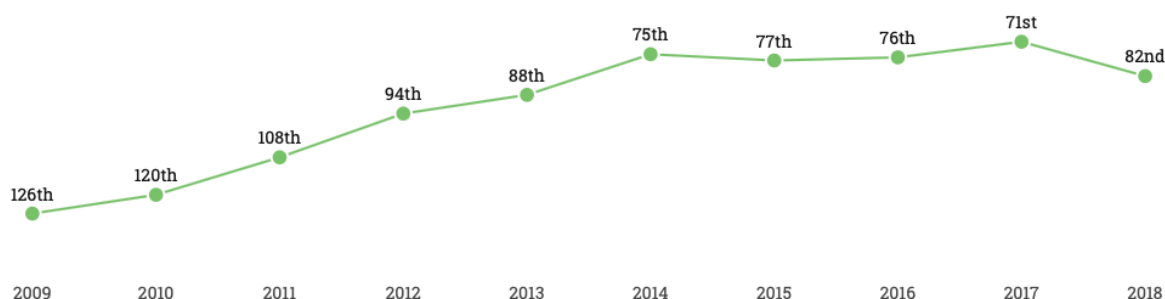
São Paulo é o estado mais industrializado, engloba praticamente um quarto da população Brasileira e um terço das matrículas do ensino superior no país. É também a região onde a natureza do ensino e pesquisa se desenvolveu de forma mais completa (SAMPAIO, 1991). A USP é uma universidade pública, mantida pelo Estado de São Paulo e ligada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico. Criada pelo Decreto 6283, de 25 de janeiro de 1934, é autarquia de regime especial, com autonomia didático-científica, administrativa, disciplinar e de gestão financeira e patrimonial.

A universidade é orientada por seu Estatuto, Resolução 3461 de 1988 (SÃO PAULO, 1988). O Estatuto define que a universidade, regida pelos princípios de liberdade de expressão, ensino e pesquisa, tem como finalidade:

- I. promover e desenvolver todas as formas de conhecimento, por meio do ensino e da pesquisa;
- II. ministrar o ensino superior visando à formação de pessoas capacitadas ao exercício da investigação e do magistério em todas as áreas do conhecimento, bem como à qualificação para as atividades profissionais;
- III. estender à sociedade serviços indissociáveis das atividades de ensino e de pesquisa.

A Figura 11 apresenta a evolução da USP no *ranking* mundial de instituições Scimago. De acordo com este *ranking*, a USP ocupa a primeira posição no Brasil e América Latina, 82º lugar no *ranking* mundial entre todos tipos de instituições analisadas (governamentais, saúde, educação superior, privado e outros) e 50º lugar entre todas instituições de ensino superior do mundo (SCIMAGO, 2019).

Figura 11 – Evolução da USP no *Ranking* Mundial Scimago



Fonte: Scimago IR (2018)

A USP possui 183 cursos de graduação dedicados a todas as áreas do conhecimento, distribuídos em 42 unidades de ensino e pesquisa, com mais de 58 mil alunos. A pós-graduação é composta por 239 programas, com cerca de 30 mil matriculados. As estatísticas referentes do ano de 2017 (com base de dados de 2016) apresentam um quadro de 96.364 alunos matriculados, sendo destes 61% em graduação, 15% em mestrado e 16% em doutorado (os restantes 8% estão classificados como alunos especiais). O número de docentes com título de doutor é de 5.810 e o número de artigos publicados e indexados no *International Scientific Information* (ISI) é de 13.422. (USP, 2017).

Atualmente, a USP é responsável por mais de 20% da produção científica Brasileira. Seus campi estão localizados nas cidades de São Paulo, Bauru, Lorena,

Piracicaba, Pirassununga, Ribeirão Preto, Santos, São Carlos, além de outras unidades de ensino, museus e centros de pesquisa situados em diferentes municípios (USP, 2019).

Sobre a produção de pesquisa da USP e a geração de inovação, o entrevistado do departamento de Engenharia do Polo de São Carlos, professor PS2, coloca que o Brasil produz grande quantidade de pesquisas, entretanto, o apresentado é que as pesquisas acabam ficando dentro na universidade. O professor apresenta bastante indignação quanto a este assunto, afirmando que é necessário um esforço proativo para que se rompam as barreiras na relação entre a universidade e o setor produtivo.

Então, a gente tem muita pesquisa aqui, não vou dizer que é igual, em volume. Mas tem pesquisas muito boas no Brasil, o problema é que a maioria fica na prateleira, viram teses, paper, vão para congressos ou até patente para colocar no Lattes, mas não viram produtos para as pessoas, como remédio, produtos industriais. E é tão esquizofrênico o negócio que, ao mesmo tempo que tem gente na universidade que é contra, a universidade tem esse aparelho com agências de inovação para estimular isso. Então o operador, que é professor no caso, que está fazendo as coisas, dependendo de onde ele está, a coisa vai super bem ou vai super mal (professor PS2, Engenharia Mecânica).

Para facilitar o processo de transferência de tecnologia entre a universidade e a sociedade foi criado inicialmente o Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos (Gadi), criado em 1986, que efetuava a gestão da propriedade intelectual e as transferências de tecnologia (DIAS; PORTO, 2014). A Agência USP de Inovação (AUSPIN) foi criada em 2005, é o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da USP.

5.1.1. Agência USP de Inovação e a Propriedade intelectual

A agência possui a responsabilidade de gerenciar e implementar a política de inovação da USP, a fim de promover o desenvolvimento socioeconômico nacional e estadual (USP, 2005). Ela também fornece apoio ao grande número de docentes, estudantes e funcionários da universidade e gerencia a relação entre a universidade e o setor empresarial. Está presente em oito polos (capital, Bauru, Lorena, Piracicaba, Pirassununga, Ribeirão Preto e São Carlos) e atua na proteção do patrimônio industrial e intelectual gerado na Universidade, efetuando todos os procedimentos necessários para o registro de patentes, marcas, direitos autorais de livros, softwares,

músicas, entre outras criações. A Figura 12 apresenta as áreas de atuação dos polos da agência.

Figura 12 – Polos de Atuação da Agência de Inovação USP



Fonte: USP (2005)

A Agência USP de Inovação é responsável pela gestão da política de inovação tecnológica vigente na USP, de 17 de dezembro de 2014, (SÃO PAULO, 2014). A política visa promover a utilização, pela sociedade, do conhecimento científico, tecnológico e cultural produzido na Universidade. Portanto, a Agência é o escritório responsável pela interface de transferência de tecnologia entre a universidade e a sociedade.

A legislação brasileira de propriedade industrial (BRASIL, 1996) bem como a política de inovação da universidade estabelecem que toda criação desenvolvida por funcionários de instituições nas atribuições de suas funções, pertencem ao empregador. Portanto, a USP é titular de todas as patentes desenvolvidas pelos seus pesquisadores.

Com o objetivo de facilitar a relação entre os pesquisadores e a Agência, foi desenvolvido o Portal de Comunicação de Criação. O Portal é um sistema baseado em processo eletrônico que torna possível aos pesquisadores submeter e visualizar o status de suas criações, reduzindo o trâmite de documentos físicos.

A Comunicação de Criação é um formulário que o pesquisador preenche e envia para a agência avaliar os requisitos para proteção. É um documento confidencial, pelo qual o pesquisador revela sua criação de forma clara e estruturada para que seja avaliada a melhor forma de proteção, gestão e transferência de tecnologia. O processo, desde a comunicação de invenção, passando pela proteção até a transferência da tecnologia, acontece da seguinte forma:

- i. Comunicação de Criação: formulário de Comunicação de Criação é submetido por meio do Portal à Agência USP de Inovação;
- ii. Revisão: é revisado e comunicado, em até 10 dias úteis, o recebimento do conjunto completo de informações ou a necessidade de complementação de documentos;
- iii. Entrevista Técnica: os criadores são convidados para uma entrevista técnica para esclarecimento de informações relacionadas à criação.
- iv. Busca de Anterioridades: a agência efetua as buscas e envia para os criadores que avaliam e apresentam os diferenciais da criação diante dessas anterioridades;
- v. Análise dos requisitos para a proteção: a AUSPIN emite parecer quanto à viabilidade da proteção;
- vi. Elaboração dos documentos necessários para a proteção da criação;
- vii. Proteção em âmbito nacional: após a elaboração do conjunto necessário de documentos, a proteção é realizada em âmbito nacional;
- viii. Proteção no exterior: para a proteção no exterior é exigido que, pelo menos, uma instituição interessada na exploração da criação naquele país, sendo a referida instituição responsável pelos custos decorrentes da proteção;
- ix. Gestão/Custos: Caso a USP seja a única titular, a AUSPIN será responsável pela gestão da propriedade intelectual junto aos órgãos competentes, arcando inclusive com os custos decorrentes. Nos casos de co-titularidade, as instituições observarão os direitos e obrigações definidos no convênio/acordo que deu origem à criação ou definirão as responsabilidades em termo específico.

- x. Transferência de Tecnologia: a AUSPIN e os criadores trabalham em conjunto na identificação de instituições interessadas na exploração comercial da criação.

Sobre a divisão de trabalhos entre os polos da Agência, EB coordenador do polo de São Carlos da Agência de inovação e GP, vice coordenadora da agência, colocam que no polo de origem do pesquisador eles recebem a comunicação de invenção e fazem a primeira triagem. Depois é enviado para o polo da capital, que encaminhará para o escritório de redação de patentes. Na USP, como em várias universidades brasileiras, a redação de pedidos de patente é feita por escritório externo, contratados por meio de licitação.

O escritório de redação agenda uma reunião por vídeo conferência com o pesquisador para entender melhor o invento. Com a redação pronta, é feito o depósito pelo polo capital. Após, o pedido retorna para o polo de origem onde iniciam os processos de divulgação com o objetivo de licenciar.

É um trabalho bem duro, a empresa não responde, tem que ligar novamente, demanda bastante esforço. Temos avançado bastante nessa organização, mas não deixa de ser um trabalho duro e de pouco resultado. Se identificarmos uma empresa que tem interesse, então nós cuidamos de tudo de ponta a ponta até a assinatura. Se empresa manifesta interesse, tem que publicar uma comunicação de licença no site, nós é que publicamos. Tem que publicar no diário oficial do estado de São Paulo, nós é que publicamos. Tem que mandar para a empresa uma minuta, uma primeira versão, nós trabalhamos nisso. Tem que fazer encaminhamento para os outros órgãos da universidade, nós providenciamos isso. (EB, Agência USP de inovação Polo São Carlos)

A opinião dos professores entrevistados, sobre o funcionamento da Agência, é de que ela auxilia na proteção e funciona muito bem. O sistema online de comunicação de invenção facilita este processo. Isso pode ser observado nas falas dos professores do departamento de Engenharia Mecânica:

Nós temos o programa que se chama *Inteum*, nesse programa você coloca todas as informações da patente para processar o processo de depósito, [...] a agência USP em SP faz tudo, direciona tudo, com o auxílio do polo quando necessário. O polo aqui dá um apoio muito necessário (Professor PQ, Engenharia Mecânica).

Hoje, na USP, a agência de inovação está funcionando muito bem na parte de patentes, até contratos, mas a hora que chega, principalmente empresas mais complicadas, como a Petrobras, que tem suas próprias complicações, em função do ocorrido com a lava jato. Mas daí também barra um pouco no nosso sistema judicial, que não é possível uma patente demorar dez anos, eu já, infelizmente, participei de muito processo judicial, como assistente técnico de alguma das partes ou perito do juiz, todas envolvendo patentes,

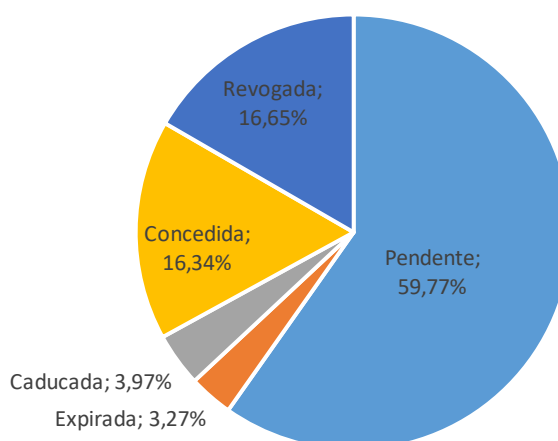
então não é possível uma patente demorar dez anos para ser outorgada e depois o processo outros dez (Professor PS2, Engenharia Mecânica).

Na entrevista, o professor PS2 levantou pontos como o sistema jurídico Brasileiro, corrupção e a demora na concessão de patentes pelo INPI. Isso muitas vezes ocasiona dificuldades na negociação de patentes, pois as empresas querem garantias do poder de impedir terceiros de utilizar a tecnologia propiciado por uma patente – garantia do monopólio temporário. Em muitos casos uma patente pode demorar mais de 10 anos para ser analisada no Brasil:

Mas daí também barra um pouco no nosso sistema judicial, que não é possível uma patente demorar dez anos, eu já, infelizmente, participei de muito processo judicial, como assistente técnico de alguma das partes ou perito do juiz, todas envolvendo patentes, então não é possível uma patente demorar dez anos para ser outorgada e depois o processo outros dez (Professor PS2, Engenharia Mecânica).

A busca de patentes da Universidade de São Paulo retornou 1285 resultados¹³. Deste total, 59,7% das patentes estão pendentes de exame (767 pedidos de patente), 210 patentes estão concedidas, 215 revogadas, 42 expiradas, e 51 caducadas, como apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Status das Patentes Depositadas



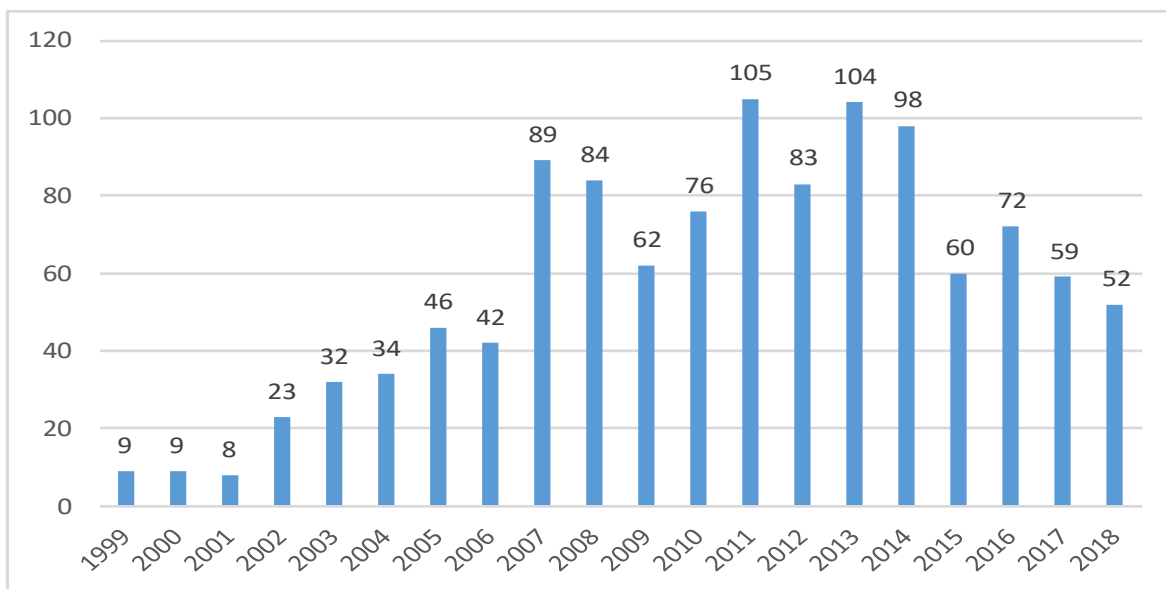
Fonte: Questel Orbit

A Figura 14 mostra as patentes depositadas por ano, entre 1999 e 2018. Em função do sigilo, algumas patentes de 2017 e 2018 ainda não aparecem nas buscas.

¹³ A busca foi efetuada no dia 29 de janeiro de 2019, com o critério ((UNIVERS+ SAO PAULO) OR (USP))/PA/OPA). Não foi necessário efetuar ajustes no resultado.

O ano de 2011 foi o com maior número de depósitos de pedidos de patente, com 105, seguido de 2013 com 104 e 2014 com 98.

Figura 14 – Patentes depositadas por ano

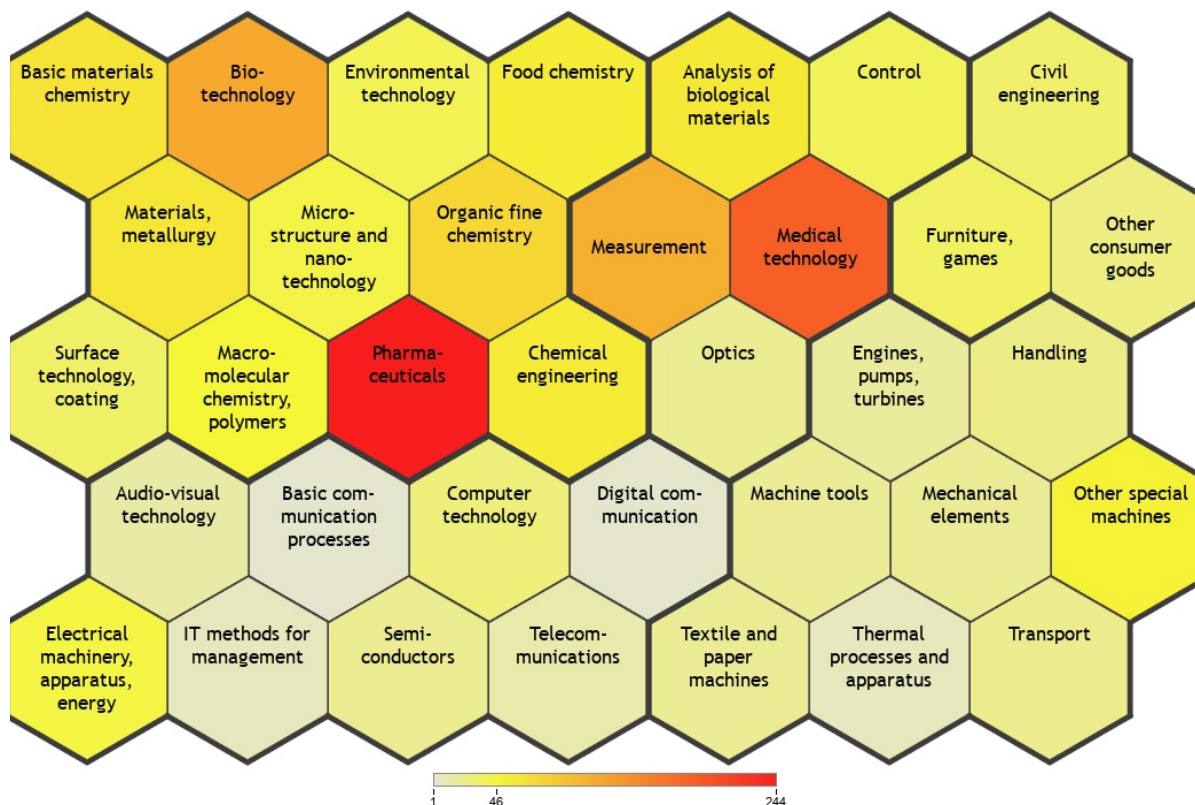


Fonte: Questel Orbit

Sobre as patentes depositadas por país, assim como acontece com a Universidade de Lisboa em Portugal, a grande maioria (952) das patentes da Universidade de São Paulo são depositadas apenas no Brasil. O segundo país com mais procura é os Estados Unidos, com 32 pedidos de patente, seguido pelo escritório Europeu, com 25 pedidos. Foram 11 pedidos via PCT, e 9 pedidos no Japão, Alemanha e China.

A Figura 15 apresenta visão das áreas tecnológicas com mais depósitos de patentes. Quanto mais vermelho, maior o número de tecnologias. As áreas com maior número de depósito são: farmacêuticos (244 famílias de patentes), tecnologia médica (186), biotecnologia (117). As linhas pretas em negrito apresentam a divisão de grandes grupos, sendo eles da direita para a esquerda: química, instrumentos, outros campos, engenharia elétrica e engenharia mecânica.

Figura 15 – Visão Geral das Áreas das Patentes da USP



Fonte: Questel Orbit

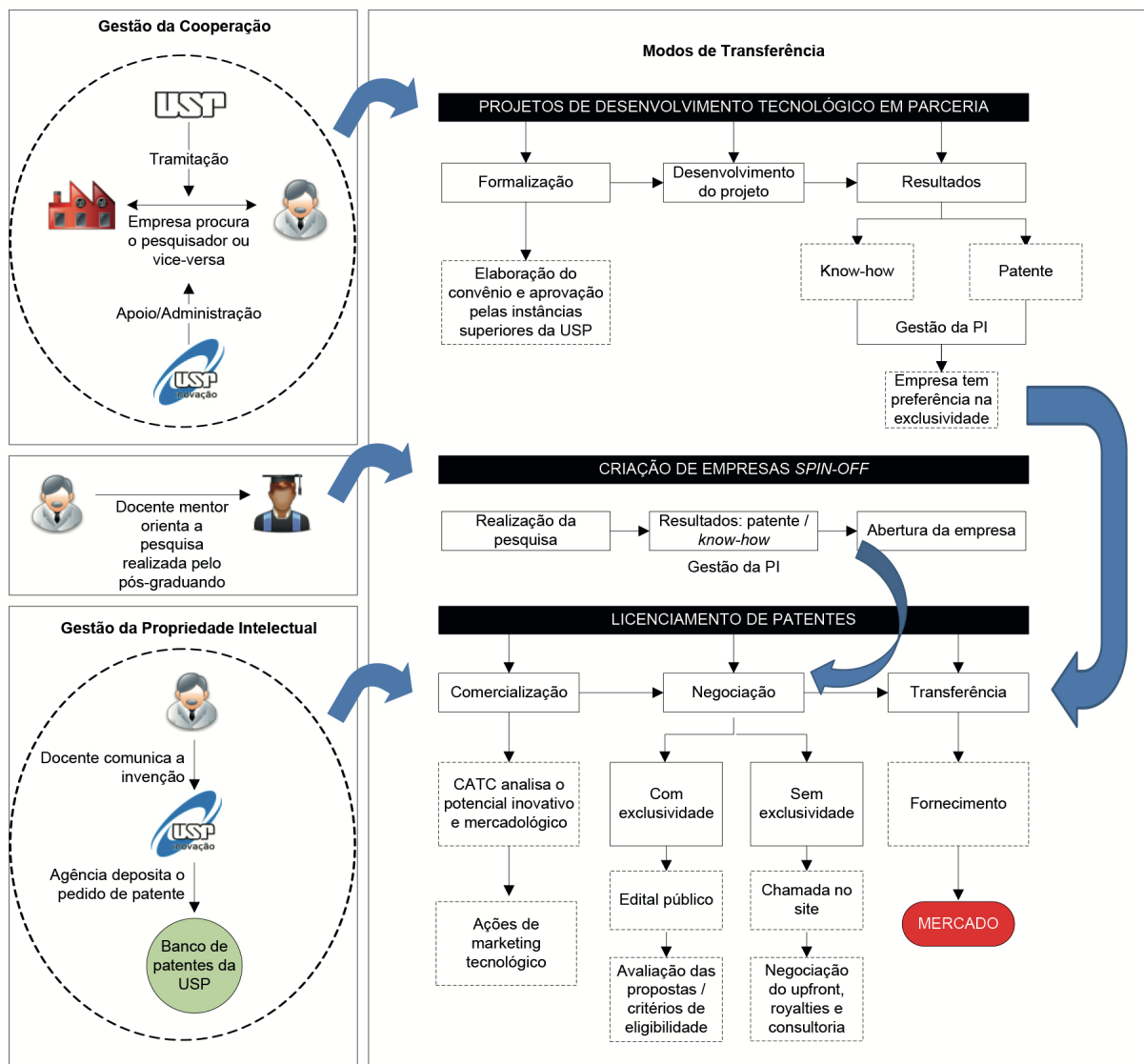
A interação com empresas pode iniciar antes do pedido de patente, ainda no desenvolvimento da tecnologia. Nesse caso, as empresas parceiras figuram como titulares das patentes conjuntamente a universidade e possuem a preferência para exploração comercial da tecnologia. Porém, a maioria das patentes da universidade é desenvolvida sem a participação das empresas e precisa de um trabalho ativo de oferta para empresas. Na USP acontecem tanto licenciamentos originados a partir de patentes em co-titularidade com empresa, quanto a procura ativa de interessados para que a transferência aconteça.

5.1.2. Licenciamento e Valoração de tecnologias na USP

O processo de transferência de tecnologia da USP é descrito por Dias e Porto (2014) com base em três principais canais: a) licenciamento de patentes; b) projetos

de P&D em parceria e c) fomento e apoio à criação de empresas *spin-off*. Existem outros canais informais também utilizados pela instituição, mas os citados acima são os mais facilmente mensuráveis devido a necessidade de formalização. A Figura 16 apresenta um modelo ilustrativo do processo de transferência de tecnologia a partir dos três canais.

Figura 16 – Modelo de Transferência de Tecnologia da USP



Fonte: Dias e Porto (2014, p.503)

No momento da comunicação de invenção o pesquisador já informa a agência quais as empresas que poderiam se interessar pela tecnologia. “Quais empresas trabalham nessa área? Quais podem se interessar? Tem o contato dessas empresas? Você sabe indicar o nome dessas empresas? Ali ele já dá uma dica para a gente, e isso ajuda bastante”, coloca o entrevistado EB. Com a informação do pesquisador,

mais o resultado das buscas em bancos de patente, são listadas algumas empresas, e então os e-mails com a divulgação da invenção são disparados. A agência possui no sistema interno um cadastro com centenas de empresas e seus contatos, criado ao longo dos anos. A divulgação da tecnologia é feita de forma padronizada, a agência possui um modelo de *flyer*, com a identidade visual própria.

A primeira coisa que perguntamos sempre: Professor, essa sua tecnologia se destina a qual mercado? Ou: Qual é o usuário potencial? Nos ajude a entender esse usuário. Uma vez que nós entendemos esse potencial usuário, é feito uma divulgação por meio de e-mails, mailings que foram construídos ao longo do tempo. [...] você faz uma grande distribuição de informações para poder chamar a atenção. Ainda não é o ideal, não estamos satisfeitos, tanto que a gente está hoje num processo de refletir o ponto de vista de comunicação. A gente está em um trabalho que está se iniciando agora de reformatar esse processo de comunicação, interface com o meio externo. (GP, vice coordenadora da Agência USP de inovação)

Então, os licenciamentos podem acontecer por demanda da empresa, que quer desenvolver um novo produto ou processo e procura o pesquisador da USP para isso. No final da parceria a empresa pode colocar a tecnologia no mercado, explorá-la comercialmente. De acordo com EB, esta é a forma que tende a gerar mais sucesso. Outra forma acontece quando a tecnologia é desenvolvida apenas de pesquisa na universidade, e então, depois de protegida, é ofertada para empresas. O professor KA, do departamento de Química, ilustra essa questão:

Existem dois tipos de casos, uma são casos em que a tecnologia é gerada integralmente aqui, aí você tenta fazer a transferência. Eu diria que esses casos são os casos mais complicados [...] a aceitação e envolvimento parece ser menor por parte das empresas. A outra situação é quando nós temos um convênio já com as empresas, e a empresa realmente traz um problema o qual tem interesse. Acho que esses são os casos mais interessantes. (Professor KA, Departamento de Química).

Na realidade, ainda existe a possibilidade dos próprios pesquisadores decidirem criar uma empresa para explorar a tecnologia. Dias e Porto (2014) colocam que naquele momento, a USP não dispunha de instrumentos jurídicos que favorecessem os pesquisadores a criar suas *spin-offs*. Porém, com o novo marco legal (BRASIL, 2016) regulou a questão de participação da universidade em empresas criadas a partir de suas tecnologias.

Sobre o relacionamento entre universidade e empresa, no desenvolvimento das pesquisas em conjunto ou no licenciamento de tecnologias já desenvolvida, o professor KA faz uma analogia com os relacionamentos entre as pessoas. O professor afirma que é preciso que a universidade entregue o que promete:

Todo relacionamento é como se fosse um relacionamento qualquer entre pessoas. O que tentamos fazer é criar um relacionamento onde se fortaleça confiança. Isso obviamente obedecendo as regras do jogo, e principalmente entregando os resultados. Se nós não mostrarmos que somos capazes de entregar resultados realmente a coisa fica complicada. E quando se fala em tecnologia e principalmente inovação, é uma coisa extremamente complexa (professor KA, Departamento de Química).

Para que o produto tenha sucesso no mercado, o professor KA coloca que é necessário satisfazer uma série de fatores, entre eles ser possível colocar em escala industrial e se preocupar com questões de sustentabilidade:

Para ter inovação, nós precisamos na realidade otimizar todos os aspectos. Não basta ser bom. Tem que ser barato, tem que ser escalonável, não pode prejudicar o meio ambiente, o processo não pode gerar resíduos. Uma série de fatores. Tem que satisfazer todos. É diferente de pesquisa acadêmica, onde nós podemos focar um aspecto e demonstrar que funciona para aquilo. Inovação não, obrigatoriamente temos que satisfazer. Pode isolar a variável, mas todas elas são interdependentes. (KA, Departamento de Química).

Para valorar uma tecnologia existem várias fórmulas prontas no mercado, mas na prática, a realidade é que cada caso tem suas particularidades, “mas na prática, nós percebemos que não há uma receita mágica e única” coloca EB. No estabelecimento de valores fixos (*up front fee, milestones*) é preciso analisar a especificidade do caso. Em alguns casos, é possível abdicar desses pagamentos, utilizando de justificativas plausíveis para tanto. Sempre que possível, são utilizadas médias históricas para estabelecimento de valor de *royalties*.

Esse é um ponto: o que tem de histórico nessa área. Existem casos que você não tem histórico e vale a pena olhar para a literatura, tem aquela tabela de Russel Parr que tem por segmento qual o *royalty* médio, que é para os Estados Unidos, e para licenças exclusivas, se não me engano. Trazer aquilo e aplicar direto para a nossa realidade não é o caso, mas serve como um parâmetro. Usamos muito para fundamentar (EB, Agência USP de Inovação Polo São Carlos).

Quanto maior o número de informações sobre a tecnologia, mais fácil se alcançar um valor de *royalties* mais preciso, afirma a professora GP. Portanto, são necessárias informações quanto ao valor da tecnologia, investimentos feitos e quanto sua perspectiva de atendimento de mercado. Isso demonstra a necessidade de uma análise de mercado rigorosa, para que se chegue a valores coerentes com o potencial da tecnologia, e desta forma não inviabilize o negócio para empresa e nem gere renúncia de receitas para a universidade.

O cálculo de *royalties*, a gente tem utilizado médias históricas e trabalhos que têm sido publicados com indicadores para setores, tem vários estudos que mostram [...] então dependendo quanto você tem em termos de empresa e

de desembolso inicial dessa tecnologia, você pode depois ajustar os *royalties*, então uma tecnologia com valor muito grande, ou seja, que tem uma expectativa futura de ganhos mais elevado, você pode cobrar um *up front* maior. E é claro que esses valores podem ser associados a desembolsos temporais. Como ela envolve risco, pode desenvolver ao longo do tempo de acordo com marcos depende de como você está gerenciando sua área de P&D. (professora GP, vice coordenadora da Agência USP de Inovação)

Na justificativa para a procuradoria, EB coloca que é feito primeiramente um preâmbulo citando o tipo de licença, número de projeto, objeto, qual dispositivo da legislação que permite fazer o contrato direto sem precisar fazer licitação. Então são apresentados os elementos: valor dos *royalties* e tipo de fonte utilizada para justificar este valor.

‘O formato financeiro vincula a remuneração ao faturamento’, ou seja, não tem pagamento fixo, ‘reduzindo assim o risco que é inerente de produtos inovadores, incentivando a licença e seu desenvolvimento’. Em alguns casos eu tenho risco maior, se eu coloco um pagamento fixo eu vou inviabilizar. ‘Ressalto que o contrato não resulta em ônus financeiro para universidade de São Paulo, e sim em receita’ [...] E ‘o professor responsável expressou-se favoravelmente a celebração’. (EB, Agência USP de Inovação Polo São Carlos)

O professor estar disposto a participar ativamente do processo de licenciamento e estar bem inteirado dessa área do conhecimento é um fator facilitador do processo. Se ele não estiver disposto a trabalhar conjuntamente com o NIT, a Agência USP de Inovação, o licenciamento não vai acontecer, pois ele que detém o conhecimento técnico.

O caso de tentativa de licenciamento de uma tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores entrevistados ST e KA, representa muito bem as dificuldades deste processo. Os pesquisadores desenvolveram um produto antimicrobiano a base de nano partícula de prata que pode ser incorporado a inúmeros produtos, desde a linha branca (de geladeiras, fogões, etc.), potes plásticos, ou para cobertura para qualquer outro produto que se deseje proteção contra micróbios. Inicialmente, tentou-se licenciar para empresa fabricante de potes plásticos, porém, uma característica intrínseca do produto é a coloração amarelada, o que torna o produto não atraente. Da mesma forma, inviabilizava o uso para linha branca:

Tentamos licenciar inúmeras vezes, inclusive chegou a ir para o Rio Grande do Sul, em Triunfo, na BRASKEM, mas não evoluiu. Essas foi uma das primeiras expectativas que daria certo, e não se concretizou. Algumas aplicações inviabilizavam, por causa da coloração. Mas isso é uma característica intrínseca, inclusive o produto que vinha da Coreia era amarelo por causa disso, e eles queriam algum produto que não mudasse as características. Tentamos fazer um projeto com outra empresa, para tentar

gerar algumas embalagens para alguns testes de aplicação, não chegamos a ter contrato no nível formal. Iriam ser feitos testes e funcionasse iria se buscar formalizar tudo (Professor KA, departamento de química)

A área a que pertence o produto que está sendo licenciado conta muito nesse processo. Os professores do departamento de química observam que, como eles geralmente desenvolvem insumos e não produtos finais, esses insumos serão adicionados aos produtos. Outro ponto de influência relacionado à área específica relatado pelos pesquisadores é referente ao custo, pequenas melhorias no insumo aumentarão os custos do produto final, muitas vezes inviabilizando o mesmo:

Então, nós somos do setor químico, nós geramos insumos que vão entrar nos produtos. E esse é o outro ponto. Quando você começa a olhar o produto, e você tem o insumo, o que acontece? Normalmente, acho que essa é uma das coisas que leva muito a falhas nesse processo de transferência, de como as coisas avançam. Você tem o material, só que você não sabe se aquele material é compatível. Então ele tem várias propriedades. Agora, quem é que vai resolver o problema da compatibilidade? É a formulação química, ou o material? (Professor KA, Departamento de Química)

Já na área de engenharia, o mercado quer uma solução mais completa, uma máquina, um equipamento, um produto acabado.

O consumidor final não quer saber sobre a patente, ele quer saber da máquina que vai fazer aquilo que ele quer, então na engenharia falta uma etapa, na verdade, que é o desenvolvimento do produto que vai embarcar a patente, no caso do remédio o produto que vai embarcar a patente é a pílula, se ela tem liberação lenta ou rápida, são aspectos muito menos complexos que os equipamentos de engenharia, eu falo por experiência (professor PS2, Departamento de Engenharia)

Dentre os problemas do processo de transferência de tecnologia, os professores entrevistados apontaram questões como desentendimento sobre as responsabilidades/papel de cada um dos atores no processo. Ainda existe a mentalidade que a universidade não deve se envolver em processos de transferência de tecnologia, que esta não é uma função da universidade.

Acho que isso é um ponto muito relevante, porque acho que ainda existe a ideia de que numa transferência de tecnologia, a universidade está perdendo ou que o setor público está perdendo. Muito pelo contrário, uma pesquisa que levou uma tecnologia que pode ser útil, e que não é transferida, isso sim é uma grande perda. Porque isso não retorna absolutamente nada (professor KA, Departamento de Química).

Outro problema apontado pelos professores é a valoração dos ativos. Esta é uma tarefa que a universidade não domina e não possui mão de obra especializada para tal. Desta forma, é possível perceber o dilema: é melhor licenciar por um valor

abaixo do que seria possível ou deixar de licenciar? Muitas vezes o que acontece é que a oportunidade é perdida e se deixa de licenciar.

E quando de começa a valorar e monetizar esse tipo de coisa, se chega numa situação muito difícil. Porque: Qual que é o valor de uma tecnologia? É uma questão fundamental (professor KA, Departamento de Química).

Isso é a questão de valorar o produto, uma questão complexa que recai o problema da universidade, porque você precisar criar uma argumentação, a presença de inovação é simples, mas o problema seria o jurídico, que precisa de ferramentas para demonstrar que estaria correto, e teria que envolver algum profissional que soubesse lidar com isso. Na minha percepção, funciona assim, se você não fizer negócio, não vai vender, ficar guardado não representa valor algum (ST, pesquisador Departamento de Química)

Ainda sobre a dificuldade de valoração é percebida como fragilidade na USP a falta de especialistas que entendam de mercado e consigam atribuir grau de maturidade das tecnologias. Os professores referem-se à necessidade de criar um sistema que agilize e fomente a interação universidade e empresas, de tal maneira que esse processo seja natural e não um processo dependente de autorizações, onde uma análise legal é tão aprofundada que chega a níveis inaceitáveis de burocratização e inviabiliza os negócios.

Então, você tem que ter realmente especialistas analisando, que entendam o mercado, que entendam o potencial e não é a tecnologia que existe na universidade, tem um grau de maturidade que está longe de se chegar daquele ponto necessário para se chegar no mercado. Então são situações como essa, que eu diria são relativamente complexas. Então como você quer aplicar essa coisa de perde ou ganha em termos, se não temos condições de fazer isso. Mas por outro lado, há essa certeza, se não for transferida a perda é grande (professor KA, Departamento de Química).

Para as empresas, investir em tecnologias em estágio muito incipiente representa um grande risco. Somado a isso, as empresas brasileiras parecem não ter a cultura de arriscar, evidencia o professor FT. Então, talvez seja necessário que a universidade assuma alguns riscos para que a cultura de transferência de tecnologia seja incorporada aos pesquisadores e às empresas.

A dificuldade das empresas é de assumir riscos, tirando o risco deles ficou mais favorável. Então essa é uma política que tanto as empresas quanto as universidades estão desenvolvendo. O que realmente é importante? O dinheiro? É a cultura? [...] A hora que a cultura tiver implementada e as empresas entenderem esse processo é porque no fundo no fundo a patente não deixa de ser uma socialização do conhecimento que a gente faz aqui, mas é uma dificuldade de isso ainda ser conversado, e um medo de assumir risco (professor FT, departamento de Engenharia Mecânica).

Além da falta de cultura de interação com a universidade, existe no Brasil a falta de cultura de pesquisa e desenvolvimento local. O professor KA narra que a maioria das empresas não têm histórico de desenvolvimento local, estando acostumadas a comprar tecnologia. Soma-se a falta de cultura e falta de histórico de desenvolvimento, o fato de o Brasil não possui uma boa imagem no exterior.

Então nós não temos uma cultura de desenvolvimento muito consolidada. Maioria das empresas não funcionam assim. Esse é um outro problema. O que eles querem é alguém que traga a solução completa. Inclusive, em geral eles querem, se for algo novo, que você leve a cadeia de agregação de valor contínuo. [...] O engraçado é que se você fala que é do Brasil, lá fora, eles vão se desinteressar também. Pode acreditar. Se você fala que fez isso na Alemanha, eles vão te dar credibilidade. Se você fala que foi feito no Brasil, eles não dão credibilidade (professor KA, Departamento de Química).

Tanto a universidade quanto o setor produtivo possuem uma visão incompleta do processo de criação, licenciamento e inovação. Professor PS2, do departamento de Engenharia, aponta que muitas vezes “o mercado Brasileiro quer o negócio pronto para sair usando e não é assim, principalmente na área de engenharia”. A universidade deve estar atenta para entender os problemas do mercado e da sociedade. Uma pesquisa aplicada requer que se transformem os problemas reais em problemas de pesquisa.

Como uma outra dificuldade apresentada pelo escritório de transferência de tecnologia, a entrevistada do polo da USP Ribeirão Preto, FP, coloca a dificuldade em contratar mão de obra especializada. Uma vez que a universidade é pública, a contratação é feita por concurso público. Um único concurso para toda a universidade, onde não se consegue abranger os requisitos para o cargo:

Agora no Brasil os NITs estão assumindo personalidade jurídica própria. Ainda é uma unidade, um departamento, faz parte da estrutura organizacional da universidade. A gente tem dificuldade de contratar pessoas, de autonomia. Você desvincula é o seguinte. No jurídico, a partir do momento que você desvinculou, tem um departamento próprio. E aquele departamento não vai ser mais a procuradoria. Mas ser especializado nessa área. Tudo isso torna o processo mais ágil (FP, Agência USP polo Ribeirão Preto).

Dentre os casos observados durante as entrevistas na USP, um que recebeu destaque não só pelos coordenadores da Agência, como também por professores de diversas áreas, foi o licenciamento de um medicamento para náuseas e vômitos, criado em 2004 em parceria com a empresa BIO. Este caso é bem conhecido na comunidade acadêmica por ser a maior fonte de *royalties* da USP, será relatado a seguir.

5.1.3. Caso de Licenciamento da USP

Em 2004, durante uma viagem, o diretor científico da empresa BIO, o Dr. DA, percebeu que existia no mercado um medicamento para náuseas e vômitos muito eficaz. Entretanto o medicamento era caro e o processo de produção complexo. Entretanto, o fármaco cloridrato de ondansetrona, não estava mais sob proteção de patentes. Este problema foi apresentado para o professor HF, da USP.

O FLASH* nasceu de uma ideia nossa, uma vez que estávamos desenvolvendo a ondansetrona em comprimidos simples e também em solução, que compunham o mercado de então. Como a BIO sempre procura um diferencial, é o que estávamos fazendo com a ondansetrona. E aí, vai: lê, pesquisa, e descobrimos que havia uma forma farmacêutica que ainda não tinha entrado no Brasil, que eram os comprimidos de dissolução oral. Importamos o produto e vimos que, na verdade, não eram comprimidos convencionais, mas obtidos por liofilização e possuíam aquela rápida dissolução oral. E mais, o preço era muito alto, muito alto. Chegamos à conclusão que o ideal seria fazermos em comprimidos de dissolução oral uma vez que sairia muito mais barato, melhoraria o acesso e havia na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP um professor, Dr. FF, especialista no desenvolvimento de medicamentos, inclusive os de dissolução oral. Contatamos o professor HF, elaboramos em conjunto um projeto que foi aprovado e iniciamos esse desenvolvimento (DA, diretor científico da BIO).

O Professor HF é farmacêutico bioquímico pela Universidade Federal de Juiz de Fora, com mestrado e doutorado em Fármaco e Medicamentos. O professor HF sempre teve interesse em produtos e em trabalhar em parceria com empresas.

Então, o projeto foi coordenado pelo professor HF e financiado pela BIO Farmacêutica Ltda., que é uma das 10 maiores indústrias farmacêuticas nacionais, e iniciou sua história em 1997. O portfólio da empresa, é composto por mais de 100 produtos, dos quais 50% são inovadores em sua composição, molécula ou forma farmacêutica.

De acordo com Cohen (2018), no projeto inicial foi aportado um valor de aproximadamente 100.000 reais. Foram feitos vários testes: de dissolução, de sabor, de liberação de substância na boca, de dose a chegar no estômago, etc. O processo demorou cerca de um ano de pesquisas no laboratório e, mais dois anos para registro na Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Em 2004, a patente da nova formulação foi depositada no INPI, cuja titularidade pertence à USP e à BIO. A invenção consiste de comprimidos de desintegração oral que contem ingredientes ativos. Comprimidos de desintegração oral são formas de

dosagem sólida que se desmancham na boca sem necessidade de mastigação, deixando um resíduo de fácil deglutição após um curto período de tempo, sendo especialmente adequados para a administração de drogas a pacientes idosos, pediátricos ou com problemas de deglutição. Apesar das inúmeras vantagens relacionadas à maior praticidade da administração, o emprego de formas de desintegração oral tem como fator limitante a necessidade de mascaramento do sabor de ingredientes ativos amargos ou desagradáveis ao paladar, informa a patente.

A dissolução deveria ter uma parte rápida, mas uma outra parte um pouco mais lentamente para que você tivesse uma absorção sublingual da ondansetrona. Por que isso? Porque em sendo sublingual ela entra direto na corrente sanguínea e não faz aquela primeira passagem que é pelo estômago para ser absorvida, para depois ir para o fígado, metabolizada, distribuída e por aí vai. Isso faz com que haja uma demora na ação da ondansetrona, e quando você está com náuseas ou está vomitando, quer uma ação rápida e não lenta. Então aceleramos com a administração sublingual de maneira que a ação seja quase imediata [...] se você faz em comprimido simples, onde é necessário ingerir com água, isto é o suficiente para o paciente vomitar o administrado (DA, diretor científico da BIO).

O medicamento passou a ser comercializado em 2006 com a marca FLASH. Naquele mesmo ano, o produto rendeu à USP *royalties* de R\$ 35 mil (FERRAZ, 2018). Em 2007, foram R\$ 64 mil, e R\$ 106 mil no ano seguinte. O diretor da BIO afirma que dificilmente obteria um resultado melhor de outra forma. O medicamento FLASH foi lançado por 10% do preço do produto inglês. Em sete anos, o medicamento passou a ter 40% do mercado, enquanto seu concorrente mais famoso, possui 10% (COHEN, 2018).

De acordo Nomura, 2014, a patente do FLASH rendeu até o primeiro trimestre de 2018, cerca de R\$ 9,2 milhões à USP — sendo R\$ 1,4 milhão em 2017, segundo a Agência USP de Inovação. Em 2017 os *royalties* desta patente corresponderam a mais da metade (57,8%) do valor total arrecadado pela USP com as outras mais de 1300 patentes. O faturamento projetado para o medicamento é de 132 milhões de reais em 2018 e 160 milhões em 2019, segundo Cohen (2018). Dr DA aponta:

Hoje a BIO é a empresa que mais paga *royalties* para a USP. De todos aqueles que ela aufere, nós respondemos em torno de 58% dos *royalties* da USP. Acabou sendo um negócio muito bom para nós por que o produto (FLASH) é excelente e também e para a USP que recebe *royalties* trimestrais e com isso adequam ainda melhor os laboratórios. Hoje eles possuem instalações ótimas, basicamente com o pagamento de *royalties* que a BIO faz a eles. A BIO paga para a USP, a cada trimestre, entre 700 a 900 mil reais. Varia por que não vende exatamente a mesma quantia todos os meses (DA, diretor científico da BIO).

É interessante destacar que tais valores foram arrecadados por uma patente que ainda se encontrava em análise por parte do INPI, e que levou treze anos para ser concedida, em março de 2018. Com isso, a USP poderá usufruir deste recurso até 2028. Segundo a lei de patentes (BRASIL, 1996), uma patente vigora por 20 anos a contar do depósito ou por dez anos a partir da concessão, o que acontecer mais tarde. Sobre a demora do INPI, Dr DA aponta:

Entramos com o pedido de patente, demorou mais de 10 anos demorou 13, quase 14 anos para eles darem a patente aqui no Brasil. Lá fora a BIO já tem patente, mas aqui no Brasil, esse *backlog* do INPI fez com que houvesse uma demora, mas saiu, tanto é que hoje nós temos a patente aqui no Brasil e assim foi o desenvolvimento desse produto (DA, diretor científico da BIO).

Diferente de outras áreas, em que a análise de mercado é feita pelo produto em si, na área de medicamentos, a análise precisa ser feita através da forma farmacêutica de apresentação do produto. Não é possível comparar uma solução oral, como um comprimido, com o produto injetável, por exemplo. Então é preciso analisar o potencial de mercado da forma de apresentação que se deseja, só a partir daí estimar qual a participação de mercado é possível obter.

Normalmente nós estimamos conseguir do mercado, daquela forma farmacêutica, no primeiro ano, algo em torno de 5 a 8%. No segundo ano aumentamos para 12 - 13% até chegar um valor que estará em equilíbrio com as demais empresas. Porque quando as empresas veem que você está chegando com um diferencial, elas reagem também e se defendem com os produtos parecidos com o seu, de tal maneira que você não fique sozinho neste mercado. Então você deixa de crescer da forma que você vinha fazendo e o seu crescimento passa a ser pequeno, ou então você mantém aquele patamar e não consegue alcançar novos valores. Esta é a hora de apresentar ao mercado novos desenvolvimentos e assim o processo de inovação nunca para (DA, diretor científico da BIO).

A BIO procura se envolver em transferência de tecnologia tanto ativamente, participando do processo de pesquisa e desenvolvimento, buscando pesquisas publicadas que se interessem, quanto aceitando que os pesquisadores e escritórios de universidades apresentem suas tecnologias desenvolvidas sem a participação da empresa:

Acompanhamos aquilo que é publicado, com foco no que é de nosso interesse. Pode ser uma tecnologia que ainda não temos expertise e pode ser aplicada nos produtos A, B, C ou D, desde que dê a característica de inovação. Trazemos o pesquisador na BIO onde ele tem possibilidade de explicar sobre o seu experimento. Evidentemente, tudo devidamente acordado e sob sigilo. Verificamos se ele tem provas de conceito robustas e não só ideias [...]. Outro caminho é ir até a universidade uma vez que sabemos onde estão os Centros de excelência em determinadas tecnologias. Utilizamos ambos os caminhos e não temos preferência por um ou por outro.

Os dois são bons para se chegar em produtos diferenciados. (DA, diretor científico da BIO).

O especialista na área de licenciamento de fármacos Sr. LEC foi consultado sobre as diferenças de licenciamento da área de medicamentos. LEC é graduado em odontologia e direito, é CEO e sócio fundador da empresa BZ. A BZ é uma empresa de desenvolvimento de medicamentos, fundada em 2012 que tem como um de seus objetivos “ser líder brasileira na translação de descobertas acadêmicas em novos medicamentos”. Portanto, a empresa possui bastante foco na relação entre universidade-empresa na área de medicamentos. LEC fala da diferença entre os tipos de inovação e a possibilidade de chegada ao mercado: a inovação radical é um processo mais demorado e mais caro. Ele coloca que a tecnologia da universidade normalmente é incipiente, e precisa de mais tempo no processo de desenvolvimento para que seja um produto que possa estar disponível no mercado.

A tecnologia que está na universidade, 100% das vezes é muito incipiente, está muito novinha, não passa de uma prova de conceito, ou um pouco mais que uma prova de conceito. Para o desenvolvimento de uma inovação radical, a chance que ela tem de chegar ao mercado é muito baixa. Por que é importante entender isso? Esse trabalho de desenvolvimento da tecnologia que foi inventada com todo seu mérito, até o momento que você consiga provar os conceitos, atrai um player mais maduro, porque esse desenvolvimento radical é uma cadeia composta por vários players. Como é um desenvolvimento de longo prazo e com vários riscos, é comum em diversos segmentos que você faça uma cadeia com diversos players e cada um assuma um pedacinho (LEC, CEO BZ).

A empresa BZ procura tecnologias na universidade, trabalha no desenvolvimento e prospecta empresas que possam colocá-las no mercado. Esse é um trabalho demorado e de um alto risco envolvido. A indústria farmacêutica possui um padrão de *royalties* utilizado mundialmente, relacionado com o estágio de desenvolvimento e o tipo de inovação. Para inovações incrementais, DA afirma que o percentual de *royalties* se encontra em torno de 1 ou 1,5%. Já nas inovações radicais, esse percentual pode subir para 3%.

A indústria farmacêutica tem uns *royalties* padronizados mundo afora. Paga em torno de 1% num produto sem grandes inovações ou de pequeno mercado. Quando o produto tem grande diferencial e mercado maior os *royalties* giram em torno de 1%, 1,5%. Nas inovações radicais acompanhadas de grandes mercados, o valor chega a 3%. [...] A universidade nunca perde, pois, mesmo sendo *royalties* menores, já é um ganho onde antes nada havia. Estes *royalties* são pagos sobre o faturamento líquido daquele produto (DA, diretor científico da BIO).

O diretor da BIO afirma que a universidade não perde nem mesmo quando o percentual de *royalties* e subestimado, entretanto, no caso de instituições públicas, incorrer em renúncia de receitas é ilegal. Entretanto o que o diretor quis dizer é que, as vezes é melhor conseguir licenciar por algum valor que não licenciar.

O medicamento FLASH é um caso de inovação incremental, pois é uma melhoria no medicamento e no processo já existente. Quanto aos processos de avaliação e valoração de tecnologia utilizados por muitas universidades, tanto DA quanto LEC fazem fortes críticas. Eles apontam que os processos de avaliação das universidades não se aplicam a realidade brasileira. Devido às tecnologias da universidade estarem em estágio inicial, é difícil existir técnicas de avaliação e valoração que consigam prever o real valor futuro da tecnologia.

A nossa realidade é medir a intensidade da inovação, qual é o mercado e sua valoração e quanto eu consigo conquistar deste mercado no primeiro ano, no segundo, no terceiro ano, fazendo uma projeção para os próximos anos e sobre isso colocamos os valores a pagar (DA, diretor científico da BIO).

Aí eu tenho uma crítica muito forte aos processos de avaliação nesse momento muito incipiente, e a gente acaba sofrendo muito quando encontra uma tecnologia que chame a atenção que tenha todos os requisitos para ser desenvolvida até o mercado e aí a universidade começa "não, espera aí, mas eu vou fazer uma avaliação da tecnologia", por que são tantas variáveis daqui até o mercado que essa avaliação tem 180 graus. Eu até desconheço bons métodos para essa avaliação (LEC, CEO BZ).

Na indústria farmacêutica, como a concorrência é muito acirrada, não é vantagem para as empresas "subestimarem vendas". Fazendo isso, o mercado entende que o produto não obteve sucesso e procura o concorrente. As universidades possuem o receio de que as empresas possam utilizar dessa artimanha de subestimar vendas, enquanto na realidade isto não acontece no setor farmacêutico: nenhuma empresa vai subestimar vendas para deixar de pagar *royalties*, por exemplo. Então, essa é uma insegurança impropriedade da universidade, segundo DA.

Então ninguém tem interesse em subestimar a venda, por que isso significa que o produto não foi aceito, não funcionou, que não é bom, e que não tem capacidade de tomar uma parte deste mercado. Por que? Várias respostas cabem aqui e uma delas é que o incremental dele é pequeno e não convence o médico a trocar a receita do que ele utilizava, pelo seu (DA, diretor científico da BIO).

Sobre as vantagens de se trabalhar em conjunto com universidades, Dr. DA cita pontos como novas tecnologias e equipamentos que a indústria não detém, pois não é o objetivo do setor industrial fazer pesquisa de ponta e sim colocar produtos no

mercado e melhorar suas margens de lucro. Portanto, as universidades possuem laboratórios muito mais bem equipados e possuem a cultura de pesquisa que falta às empresas. Neste sentido, fica evidente a percepção de complementariedade, onde acontece o favorecimento mútuo. A relação entre universidade e empresa pode e deve resultar em ganhos para ambas as partes.

Novas tecnologias que a indústria ainda não detém, para fazer, um determinado produto... [...] outro aspecto que hoje é menos relevante, mas a alguns anos atrás quando começamos a trabalhar com a universidade, nós não tínhamos alguns equipamentos essenciais que ela possuía. A universidade estava melhor equipada e qualificada que nós. Até pelo fato dela fazer pesquisa básica, e nós não [...]. A terceira é a proximidade com a universidade que é extremamente salutar para a empresa porque auxilia no estabelecimento de uma nova cultura para se fazer inovação, fato que a Universidade possui (DA, diretor científico da BIO).

Em dezembro de 2017, no Brasil, foi instituída a Política Nacional de Inovação em Saúde (BRASIL, 2017). Esta política incentiva a atividade de inovação nas organizações públicas e privadas, fomentando a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) no País. Ela ainda busca estimular e fomentar a parceria entre a administração pública e as entidades privadas, para a transferência de tecnologias em saúde. Os instrumentos da nova política de inovação em saúde são as Parcerias para Desenvolvimento Produtivo (PDP), as Encomendas Tecnológicas na Área da Saúde (ETECS) e as Medidas de Compensação na Área da Saúde (MECS).

Novos casos como o do medicamento FLASH, da empresa BIO, estão sendo estimulados com a nova política, uma vez que as PDPs tratam de parcerias tripartites entre setor público (como universidades e laboratórios públicos, por exemplo), privado (empresas) e o Ministério da Saúde.

As universidades e as empresas possuem grandes diferenças de objetivos, prazos, regulamentações. Um doutoramento leva em média 4 anos, a empresa não possui esse tempo, ela precisa de soluções mais rápidas. O *timing* da empresa é diferente do da universidade. Se ela demorar para entrar com um produto no mercado, é possível que a concorrência já tenha tomado seu lugar. E com isso, se gastou tempo e dinheiro e “chegou atrasado”, como coloca o Dr. DA. Desta forma, é possível perceber que as empresas necessitam de soluções rápidas, ainda que não estejam totalmente desenvolvidas.

Esse é um dos pontos que eu entendo que devem ser separados. Uma coisa é o trabalho acadêmico, uma tese de mestrado, de doutorado e outra é o que a indústria solicita. Fazer uma tese de mestrado é mais rápido e menos exigente, que um doutorado. Neste último há a necessidade de aprofundamento na pesquisa, daí ela ser mais demorada. Se o desenvolvimento do produto está atrelado ao doutorado, isto pode ser ruim para a Indústria pelo tempo que ele demora. (DA, diretor científico da BIO).

Paralelo a isso, a burocracia das universidades públicas brasileiras atrapalha o processo de transferência de tecnologia. Como dito anteriormente, os processos tanto de titularidade conjunta quando de licenciamento precisam tramitar diversos setores nas universidades, passando por diferentes instâncias de análise jurídica. Constantemente este processo dura meses. Porém, cabe ressaltar que o novo marco legal de ciência e tecnologia (BRASIL, 2016) poderá auxiliar na redução de tempo deste processo.

É uma burocracia onde muitas vezes há discussão quase que sem fim e absolutamente sem sentido. Não tem lógica, por exemplo, a universidade querendo discutir se eu vou vender lá fora o produto, ou não... [...]. Mas esta burocracia, olha, eu me arrisco a dizer está diminuindo muito, pelo menos aqui em São Paulo (DA, diretor científico da BIO).

Para que uma tecnologia consiga ter sucesso e chegar ao mercado, LEC coloca que um produto precisa principalmente atender uma necessidade clara do mercado, mais um ponto que inviabiliza muitos negócios na área de medicamentos é a propriedade intelectual. Neste segmento, as patentes são de extrema importância e é preciso que o fármaco tenha ou possa obter proteção em todos os países que a empresa deseja atuar. Depois, e não menos importante, é garantir a segurança do ativo, conforme coloca LEC:

Principalmente entendendo que ela atende uma necessidade do mercado. [...] pela nossa experiência o que mata mais os projetos é a questão da propriedade intelectual, a gente tem que entender se é possível ter uma patente que proteja no mundo todo, a gente tenta antever, mas nem sempre é possível. [...] depois a gente vai tentar prever a segurança do ativo, comprovar os dados de eficácia, a gente também vai tentar confirmar a viabilidade econômica do projeto (LEC, CEO BZ).

Diversos pontos positivos e negativos na relação entre universidade e empresa foram levantados por membros das empresas, servidores dos escritórios de transferência de tecnologia das universidades como também pelos pesquisadores que se envolvem neste processo. Essas questões possuem muitas semelhanças e algumas diferenças entre Brasil e Portugal. No próximo capítulo serão apresentados estes pontos.

6. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao longo desse estudo, foram observados casos relatados de transferência de tecnologia na forma de licenciamento de patentes na Universidade de Lisboa (Ulisboa), em Portugal e na Universidade de São Paulo (USP) no Brasil. Como o Brasil foi colonizado por portugueses, as origens culturais são de certa forma semelhantes. Em termos estruturais, os países são bem diferentes, Portugal é um país pequeno, europeu, situado na península ibérica, tem o desenvolvimento cultural como ponto forte de seu trabalho. A população de Portugal é menor que a população da cidade de São Paulo, e em território corresponde a 1,08% da área do Brasil.

O investimento brasileiro em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em 2015 foi de 80.501 milhões de reais, o equivalente a 1,34% do PIB. Em 2016, o investimento foi de 79.228 milhões de reais, resultando em 1,27% do PIB, ou seja, uma redução em relação ao ano anterior (MCTIC, 2019). O relatório da DGEEC (2018) demonstra que o investimento português em investigação e desenvolvimento foi de 2.234 milhões de euros em 2015, sendo 1,24% do PIB e, em 2016, de 2.388 milhões de euros, 1,29% do PIB, um aumento em relação ao ano anterior. Em 2016 o percentual de investimento de Portugal ultrapassou o investimento do Brasil.

Na Europa, existem fundos estruturais de investimento, no qual o projeto Portugal 2020 faz parte. Com este fundo, Portugal pretende arrecadar 25 milhões de Euros até 2020. No Brasil as receitas dos Fundos Setoriais, em 2017 cresceram 2,6%, em relação a 2016, e os recursos provenientes do retorno do empréstimo concedido à Finep cresceram 10,4%. Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, são instrumentos criados a partir de 1999 para financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

O atual código de Propriedade industrial de Portugal é de 2003, enquanto o do Brasil foi atualizado apenas em 1996. Portugal depositou 1.508 patentes em 2017, segundo a WIPO (2019b). O Brasil depositou 7.505 patentes. Novamente é necessário guardar as devidas proporções entre os países. As universidades portuguesas são fortes e tradicionais, muitas estão entre as melhores universidades do mundo, além de possuir uma das universidades mais antigas do mundo ainda em

atividade, a Universidade de Coimbra (UC, 2019). Portugal é o 43º país em índice de desenvolvimento humano, enquanto o Brasil está na 75ª posição (PNUD, 2019).

De acordo com os dados do censo da Educação Superior de 2016, divulgados pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Brasil possui mais de 2.400 instituições de ensino superior. Destas, 197 são universidades, e correspondem a 8,2% do total de instituições e concentram 53,7% das matrículas (INEP, 2016).

Enquanto as primeiras universidades portuguesas têm origem nos anos 1290, a história do ensino superior no Brasil só teve início nos anos 1900. São mais de 600 anos de história que traduzem uma cultura de ensino superior. O Brasil é o 14º colocado no *ranking* mundial de publicações científicas publicado pelo *Scimago Journal & Country Rank* (SCIMAGO, 2019b) no ano de 2017, enquanto Portugal está na 26ª posição. Porém, considerando a produção científica em função da população do país¹⁴, o resultado é de 2,34 artigos per capita de Portugal contra 0,35 do Brasil.

Garantir que a população tenha acesso a educação de nível superior é um desafio crítico. O relatório OCDE (2018) declara que a taxa de conclusão do ensino superior tem aumentado no Brasil, mas ainda é uma das mais baixas nos países da OCDE. Em 2015, 17% dos jovens adultos (entre os 24 e os 34 anos de idade) atingiram o ensino superior, em comparação com 10% em 2007. O Brasil não possuía dados de 2017 no relatório da OCDE. Em Portugal, 34% dos jovens adultos concluíram o ensino superior em 2017, em comparação com 21% em 2007. Entretanto, a média da OCDE para a conclusão de ensino superior é de 44%.

Nos últimos anos, muitos países da OCDE têm dado ênfase especial à atração de mais estudantes para os campos da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), refletindo a importância dessas disciplinas na sociedade moderna, uma vez que são áreas diretamente relacionadas ao progresso econômico à inovação. Isto também é verdade em Portugal, onde o campo de estudo mais popular para graduados do ensino superior é engenharia, indústria e construção (21%), em comparação com 14%, em média, nos países da OCDE. O Brasil tem uma das

¹⁴ (Produção científica no ano de 2017/população do país) x1000

menores participações de graduados nos campos STEM: 17% em comparação com uma média da OCDE de 24% (OCDE, 2018).

Outro indicador do investimento público em educação, que enfatiza a alocação do orçamento do governo, é a parcela do gasto total do governo investido em educação. Em 2015, o Brasil alocou 17,3% de seu gasto total para a educação primária e superior, ante 14,7% em 2005, mas ligeiramente abaixo do nível de 2011 de 17,7%. Esta é uma das mais altas ações entre todos os países da OCDE e dos países parceiros, bem acima da média da OCDE de 11%. Portugal possui destinou 9,1% dos seus gastos para a educação (OCDE, 2018).

As universidades estudadas se destacam nos seus países. A Ulisboa é a maior universidade portuguesa, e uma das principais universidades na Europa e a USP é a maior universidade pública do Brasil, responsável por mais de 20% da produção científica Brasileira. A Ulisboa é líder em Portugal nos principais *rankings* internacionais e pertence ao conjunto das 200 melhores universidades do mundo, a USP é reconhecida como a melhor do Brasil e da América Latina de acordo com vários índices. Ambas são instituições públicas e o provimento de cargos se dá por processo seletivo público (concurso).

Tanto USP quando Ulisboa possuem em seus estatutos a previsão de proteção e transferência de tecnologia, denominada em Portugal de valorização do conhecimento. Ambas possuem as políticas de propriedade intelectual consolidadas e bem estabelecidas. São universidades com fortes relações com setor produtivo.

O regulamento de propriedade intelectual da Ulisboa (PORTUGAL, 2015), publicado no Diário da República em janeiro de 2015, define a política de propriedade intelectual que defenda os interesses e a missão da Universidade, estabeleça regras para o desenvolvimento e proteção da propriedade intelectual, bem como, incentive a criatividade e o conhecimento e sirva para proteger o interesse público da Universidade e seus funcionários.

Na Universidade de Lisboa, atualmente, os pedidos de patente são feitos em nome dos departamentos aos quais os pesquisadores pertencem. De acordo com os entrevistados, até 2014 muitos depósitos de patentes eram feitos em nome da universidade, e então passaram a serem feitos exclusivamente pelos respectivos departamentos. Entretanto, alguns departamentos não possuem um escritório que

auxilie na proteção e no licenciamento de patentes, ficando esta função a cargo do professor. Além dessa dificuldade, o fato de possuir muitos setores responsáveis pela propriedade intelectual da universidade torna incerto o trabalho de contabilização do número de patentes da instituição. O número de patentes é utilizado como indicador de inovação em vários *rankings* internacionais.

O fato de possuir vários NITs dentro de uma mesma instituição multiplica alguns trabalhos. Os escritórios precisam fazer individualmente a publicidade de seus serviços, elaborar e divulgar cursos e atividades, além de não possuir uma identidade visual única para a instituição. Na Universidade de Lisboa não existe um departamento que informe sobre todos os escritórios existentes.

A política de propriedade intelectual da USP é de 2014, antes mesmo do novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação estabelecer que as instituições tivessem suas políticas de inovação consolidadas. A política orienta os procedimentos para proteção e transferência de tecnologia, licenciamento e cessão, bem como medidas de gestão e apoio respectivas e critérios para repartição dos resultados, e também o apoio a empresas nascentes de base tecnológica. As patentes da Universidade de São Paulo são solicitadas sempre em nome da instituição. O Quadro 14 apresenta um resumo dos números das instituições.

Quadro 14 – Ulisboa e USP em Números

Universidade	ULISBOA	USP
Ano de criação	1288	1934
Alunos	47.543	97.982
Docentes	3.369	5.631
Funcionários	2.106	13.717
Publicações	4.496	13.510
Cursos	450	585
Receita	384,8*	1.063*
NIT	TT@técnico; TT&PI@Ciências; Inovisa; IMM	Agência USP de Inovação: polos Capital, Bauru, Lorena, Pirassununga, Piracicaba, Ribeirão Preto, São Carlos
Pedidos de Patentes**	459	1285
Empresas <i>Spin-off/Startup</i>	95	848

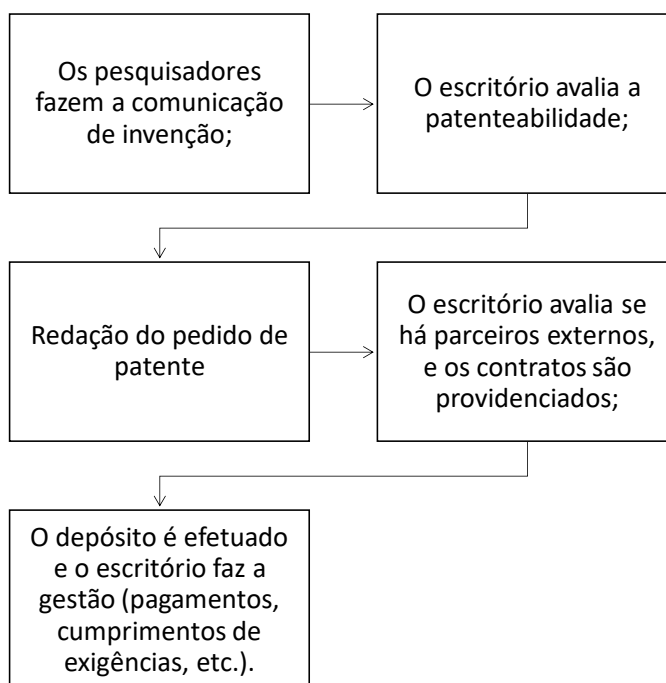
*em milhões de Dólares

**Questel Orbit (2019)

Fonte: Ulisboa (2018), USP (2018)

O processo de comunicação de invenção em ambas as universidades acontece de forma semelhante, os pesquisadores desenvolvem suas pesquisas em seus laboratórios e procuram o escritório da universidade para avaliar o potencial da invenção. Nenhuma das universidades busca ativamente nos laboratórios, novas pesquisas que podem gerar patentes, mas ambas fazem trabalhos de disseminação do conhecimento sobre propriedade intelectual. Incentivando desta forma que os inventores procurem proteger suas pesquisas. O processo de proteção está ilustrado na Figura 17.

Figura 17 – Processo de Depósito de Patente na USP e Ulisboa



Fonte: Elaborado pela autora

Os pesquisadores informam aos seus escritórios suas pesquisas que consideram relevantes. O escritório, então, avalia se a tecnologia é passível de proteção. Caso o escritório avalie que não cumpre os requisitos para patente, o inventor é informado e ele tem a possibilidade de fazer os registros em seu próprio nome. Em caso de avaliação positiva, inicia-se a redação do pedido de patente – que pode ser feita pelo próprio escritório ou por um terceiro contratado. Ambas universidades fazem este processo por escritórios terceirizados. Então são redigidos os contratos, quando for o caso, e o depósito é efetuado.

Este processo está de acordo com o que foi observado na literatura, como exemplo de Thursby e Thursby (2001), Owen-Smith e Powell (2001), Siegel *et al* (2003), Thursby e Kemp (2002), Thursby *et al* (2009). Portanto, o processo de proteção já é bem conhecido e estudado na literatura. As inovações do processo estão nos sistemas utilizados, a USP possui um sistema integrado de comunicação entre o escritório e os pesquisadores, que facilita muito o processo de solicitação de patente. Neste sistema os pesquisadores já fazem toda a prévia da redação do pedido, indicam empresas que podem se interessar e o contato das empresas, caso já tenham o feito.

A USP e a Ulisboa mantêm seus depósitos de patentes prioritariamente em seus próprios países. Assim como acontece no Brasil, a universidade em Portugal não possui recursos para manter depósitos de patente internacionais. Em Portugal, universidades são isentas do pagamento de taxas, o que torna muito atrativa a proteção por patentes. No Brasil, universidades (assim como pessoas físicas e pequenas empresas) possuem 60% de redução nas taxas de proteção.

Os incentivos para universidades protegerem suas tecnologias gera uma situação dicotômica: ao mesmo tempo que incentiva o desenvolvimento de novas tecnologias, que se chegarem ao mercado contribuirão para o desenvolvimento tecnológico da região, também incentiva o depósito de patentes apenas para fins curriculares. Esta questão fica evidente na argumentação do professor LM da universidade de Lisboa.

Isto é um pau de dois bicos por um lado é bom por que incentiva que se façam mais patentes por outro lado, cada investigador que sabem quanto a patente conta para seu currículo acadêmico e há uma vantagem nacional de ter mais patentes. Toda a gente patenteia por que aquilo é bom para carreira. Independentemente do interesse comercial da patente (Professor LM, Inovisa, Ulisboa).

A partir da proteção se inicia o processo de licenciamento. Normalmente, se há empresa envolvida, e a própria deseja utilizar a tecnologia, então não existe a necessidade legal de efetuar o processo de prospecção de empresas para licenciamento. No Brasil, licenciamentos em que a empresa licenciante tenha direitos exclusivos sobre a patente, é necessário tramitar um edital de licitação pública. Portugal não possui essa exigência.

Em ambas as universidades acontecem as seguintes situações: (i) tecnologias desenvolvidas em conjunto com empresas, nas quais estas mesmas são as

licenciantes; e, (ii) tecnologias desenvolvidas apenas pela universidade que são ofertadas para empresas que iniciam o processo de licenciamento. A segunda é a mais complexa, pois requer um envolvimento dos escritórios e pesquisadores trabalhando em conjunto para encontrar empresas que estejam dispostas a assumir o risco e continuar o desenvolvimento de uma tecnologia da universidade, que na maioria dos casos, está em estágio incipiente.

O caso ilustrado pelo professor JAS da universidade de Lisboa, em que a tecnologia foi apresentada para uma empresa que se interessou, pagou pela transferência, mas as negociações não evoluíram pode ser uma forma em que as empresas utilizam as patentes para bloquear a concorrência. Não necessariamente a empresa tenha interesse real no produto, mas pode ser mais vantajoso não permitir que seus concorrentes tenham acesso à tecnologia. Empresa pagou pelo licenciamento, mas não teve interesse em levar adiante a transferência da tecnologia.

Outro caso interessante é a tentativa de licenciamento de uma tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores ST e KA da USP. Os pesquisadores desenvolveram uma tecnologia aparentemente útil e aplicável de película para proteção antibiótica de materiais a partir de nanopartículas de prata. Entretanto, as empresas não se interessaram por vários motivos: aumento de custos, alteração na coloração dos produtos, não estarem interessadas em alterações nos seus processos, entre outros. Este caso ilustra a importância que um plano de negócios bem estruturado representa em uma transferência de tecnologia. É possível que esta tecnologia tivesse mais sucesso se ela fosse ofertada de forma diferente, utilizando uma empresa intermediária que fizesse um primeiro desenvolvimento, ou que os próprios pesquisadores montassem uma empresa para explorar a tecnologia e oferecer uma solução um pouco mais avançada para as grandes empresas.

É importante que o NIT tenha essa visão de mercado e que apresente alternativas para os pesquisadores. No contexto de uma grande universidade, é muito difícil que o escritório possua capacidade para fazer um trabalho ativo para todas as tecnologias. Por isso, a análise e classificação das patentes por potencial de mercado são importantes para que o foco se mantenha em soluções que atendam necessidades do mercado.

As duas universidades trabalham em um processo de divulgação das invenções. Na USP, no início do processo de proteção, já é solicitado ao inventor que

liste algumas empresas que tenham potencial interesse naquele invento. Então o escritório busca mais algumas, e elabora um material de divulgação em uma linguagem não tão acadêmica, procurando uma linguagem mais comercial. Além disso, a universidade participa de feiras, eventos, congressos, onde são expostas as tecnologias disponíveis para licenciamento. As universidades ainda estão trabalhando em um sistema de oferta de tecnologias, como afirma a entrevistada PL da Universidade de Lisboa:

Contamos muito com a ajuda dos inventores, porque alguns deles já tem contatos com empresas nesse sentido e temos aqui trabalhado para desenvolver um processo de comunicação mais eficaz das nossas invenções, do nosso portfólio à sociedade, ao mercado. Portanto estamos aqui em fase de desenvolvimento (PL, IST, Ulisboa).

O trâmite de oferta de tecnologias é um processo lento e com retornos pequenos. De acordo com os entrevistados, são necessárias muitas divulgações para que alguma gere real interesse de alguma empresa. Em contraponto ao senso comum, este não é um problema exclusivamente brasileiro. Em Portugal, e de maneira geral na Europa, com a exceção de alguns países com o empreendedorismo acadêmico mais desenvolvido, este também é um processo árduo e com poucos frutos.

Em Portugal há um forte incentivo para a criação de empresas. Eles estimulam alunos e professores a criarem *spin-offs*. Na faculdade de ciências da universidade de Lisboa, por exemplo, existe um estatuto de Iniciativa Empresarial, para apoiar e incentivar (ex) alunos e (ex) funcionários a criarem empresas. Todos os entrevistados de Portugal apontaram o fato de o licenciamento poder não ser necessariamente para uma empresa já existente e sim, para uma empresa nascente a partir da tecnologia. Eles colocam isso como um fator incentivado, por ser mais interessante, mais vantajoso.

Esta não é uma realidade no Brasil, apesar de existirem empresas oriundas de tecnologias da universidade, ainda são casos excepcionais, dada a quantidade de pesquisa e tecnologia gerada nas universidades Brasileiras. As novas legislações de incentivo à inovação preveem a criação de empresas por parte dos docentes da universidade, permitindo que estes tenham licença do serviço público com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação. As novas legislações também facilitam a participação da universidade como acionista de empresas

(BRASIL, 2017; BRASIL, 2018; BRASIL, 2019). Esse processo de criação de empresas é importante pois gera retornos para universidade e desenvolvimento econômico e tecnológico para a região. Há previsão legal e certo incentivo nas instituições para a criação de *spin-offs*, mas não parece ser uma coisa comum, como pode ser observado durante e a pesquisa que corrobora o que Dias e Porto (2014) concluíram.

Em Portugal as universidades podem fazer parte de empresas como acionistas. No Brasil isso só se tornou possível com o marco legal de ciência e tecnologia (BRASIL, 2016). Esta lei proporcionou a possibilidade tanto de universidades participarem do capital social de empresas como também trouxe mais segurança para os pesquisadores empreenderem. Entretanto, mesmo com o incentivo, há pesquisadores em Portugal que também se mostram sem interesse em empreender, ou fazer parte de empresas. Existem e sempre existirão os pesquisadores que se interessam apenas na pesquisa pela pesquisa.

Ambas universidades possuem claro a necessidade de não se incorrer em renúncia de receitas. Por serem instituições públicas, esta questão é legalmente muito importante. Nenhuma instituição possui interesse em abdicar de recursos. Os entrevistados colocam que é preferível licenciar por um valor menos a não licenciar, “um é melhor que zero”, conforme exposto pelo entrevistado LEC, da empresa BZ. O entrevistado DA, da empresa BIO, também expressou essa opinião. Esse pensamento é verdadeiro se for possível demonstrar com argumentos reais que não se conseguiria um valor maior, argumentos esses que precisam passar pelas procuradorias. Entretanto os entrevistados das universidades já possuem clara a cultura de demonstrar com dados claros e objetivos que a universidade não está sendo prejudicada no licenciamento, explicita o entrevistado EB, servidor da USP.

As políticas de PI da Universidade de Lisboa deixam claro as questões de valorização do conhecimento. Por valorização do conhecimento entende-se a transferência, para o mercado, da propriedade intelectual desenvolvida dentro da universidade na forma de novos produtos, plataformas, processos, metodologias, novos serviços ou novos negócios (ULISBOA, 2014). A valorização pode resultar tanto em benefício econômico quanto social. Quando uma tecnologia é licenciada a universidade ganha em recursos, mas também em *status*. No Brasil, os pesquisadores

possuem o incentivo da CAPES por terem patentes licenciadas em seus currículos, bem como, contam pontos em concursos públicos.

Os entrevistados da USP e da Ulisboa afirmam que não existe regra clara quanto a valoração da tecnologia, vai depender de cada caso. Como pode ser observado nas explicações dos entrevistados:

Se tivesse que fazer *valuation*, não de facto quando queres definir um processo de alienação, de aquisição, de venda e aquisição de uma patente. Num acordo de licença depende muito caso a caso (PS, Ulisboa).

O nosso modelo de licenciamento, veja lá, eu posso falar do modelo base, mas depois é caso a caso, por que nas negociações com as empresas obviamente há cedências de parte a parte para se chegar a um valor final e a um esquema final, digamos assim de compensação (PL, Ulisboa).

Quanto ao valor, existem várias teorias, mas na prática, nós percebemos que não há uma receita mágica e única. Tem que analisar cada caso (EB, USP).

A melhor forma de se chegar a um valor de royalties mais preciso, é quando você tem mais informações da tecnologia em si, o quanto ela vale, foi investido tanto, e ela tem essa perspectiva de atendimento de mercado. Mas isso tudo é negociável caso a caso (GP, USP).

O mercado irá determinar o interesse pela tecnologia e a partir daí, indicará sua disposição para investir, entretanto, de maneira geral, as universidades utilizam o valor gasto para o desenvolvimento mais a expectativa de retornos que a tecnologia pode gerar. Esse é um critério absolutamente subjetivo. Ambas, Ulisboa e USP, se baseiam nas tabelas históricas de Russell Parr (2007) para estipular o percentual de *royalties* no licenciamento. O valor de entrada normalmente é feito com base nos custos de desenvolvimento ou custos da patente.

Há um valor à cabeça que foi definido. Um valor logo com a assinatura do acordo. Um *upfront fee* [...] E depois os royalties também são definidos em função de várias variáveis. Normalmente há intervalos que são usados. Tu podes usar comparáveis de acordos anteriores. Há muita literatura sobre, podes ver o que é um intervalo normal para um novo fármaco, uma nova molécula, aí estaremos a falar muitas vezes entre 3 a 10%. Mais uma vez, dependendo do desenvolvimento e do valor à cabeça que for pago (PS, Ulisboa).

Eu posso dizer que o nosso modelo base é um *upfront fee* com a junção de royalties associados a exploração, as vendas liquidadas da invenção. Há, no entanto, em relação ao valor dos royalties a doutrina nesse sentido o *upfront fee* tem como finalidade ressarcir a universidade dos custos que já foram colocados no desenvolvimento da invenção (PL, Ulisboa).

Pode ser um dos elementos... para chegar nesse valor pode ter como elemento quanto você gastou. Pode ser pelo cálculo trazendo para valor

presente, que eu comentei agora a pouco, mas em alguns casos tem o pagamento fixo e *royalties*. O que posso apontar como fixo? Você pode olhar para o valor do projeto. Quanto custou esse projeto de pesquisa? Ou quanto já gastei com a proteção até agora? (EB, USP).

As empresas em geral, perguntar sobre o custo da tecnologia, isso é normal, ou seja, porque elas vão precisar licenciar, e elas precisam saber o quando elas vão pagar [...] O cálculo de *royalties*, a gente tem utilizado médias históricas e trabalhos que têm sido publicados com indicadores para setores [...] Agora os *royalties* têm uma composição *royalties* + valor *up front*. Então dependendo quanto você tem em termos de empresa e de desembolso inicial dessa tecnologia, você pode depois ajustar os *royalties*, então uma tecnologia com valor muito grande, ou seja, que tem uma expectativa futura de ganhos mais elevado, você pode cobrar um *up front* maior. E é claro que esses valores podem ser associados a desembolsos temporais (GP, USP).

Com base nos argumentos apresentados pelos entrevistados, é possível depreender que inicialmente o foco é nos custos de desenvolvimento, estrutura e de manutenção da patente. A partir daí, evolui-se para o rendimento da tecnologia, aplicando-se taxas de *royalties* médios. Os valores de *royalties* podem ser revistos ao longo do processo, de acordo com marcos estabelecidos. Por exemplo, para fármacos, é possível prever que ao final de cada fase de testes serão aplicadas diferentes taxas. Os valores fixos são obtidos com base nos custos, em um primeiro momento, mas podem evoluir para um modelo de custos mais valor esperado de valorização da tecnologia ao longo do tempo. Bem como é possível também estabelecer marcos para pagamentos fixos, chamados *milestones*.

Imprevisto sempre vão ocorrer em processos de licenciamento. Em Portugal se observou o lançamento de uma nova tecnologia que viria a deixar o invento obsoleto, logo no início do processo. No Brasil, o medicamento possuía um sabor amargo que não seria aceito pelo mercado. Entretanto, é importante ter flexibilidade para buscar novas alternativas, utilizando o conhecimento adquirido para fazer novamente e com maior agilidade.

6.1. Facilitadores e Barreiras do Processo de Transferência de Tecnologia

Durante a pesquisa, foi possível observar muitas opiniões e sensações dos entrevistados quanto às facilidades e dificuldades do processo de transferência de tecnologia. Foram observadas questões relacionadas à universidade, aos escritórios

de transferência de tecnologia e a características da tecnologia e do licenciamento. Portanto, foi possível estabelecer proposições teóricas a partir das análises.

6.1.1. Universidades e Escritórios de Transferência de Tecnologia

Se mostrou importante para o processo de licenciamento a universidade possuir uma política clara de inovação, que incluía proteção, licenciamento e valoração de tecnologias. Este fato corrobora com o exposto na literatura, Feldman *et al* (2002) e Bercovitz e Feldman (2006) apontam que processos claros incentivam a participação de pesquisadores no envolvimento com transferência de tecnologia. O percentual de *royalties* recebidos pelos inventores também é um fator que pode favorecer positivamente a sua participação. A Ulisboa, paga entre 75 e 80% dos *royalties* recebidos para os inventores. Na USP e em outras universidades Brasileiras, como a UFRGS, são pagos 30%. Friedman e Silberman (2003) evidenciaram que universidades com foco claro em transferência de tecnologia possuem desempenho melhor que universidades com múltiplos objetivos.

P1. Processos de licenciamentos dependem de uma política clara de inovação das universidades públicas que incentive pesquisadores a se envolverem nestes processos.

Outro ponto que auxilia no processo de licenciamento é a instituição possuir escritório de transferência de tecnologia (NIT). Em Portugal, o Instituto Superior de Agronomia, por exemplo, não possui mais seu escritório, então os próprios pesquisadores precisam proteger, manter e ofertar suas patentes. Sem o auxílio do escritório, tanto técnico, processual e jurídico, esse trabalho se torna ainda mais árduo. A literatura sobre escritórios de transferência de tecnologia enfatiza a importância do mesmo, bem como a relevância do escritório ser consolidado e reconhecido (THURSBY; KEMP, 2002; SIEGEL *et al*, 2003; ROGERS *et al*, 2000; FRIEDMAN; SILBERMAN, 2003).

Um escritório é importante para resolver conflitos entre pesquisadores e empresa, como foi o caso que o professor RB, da universidade de Lisboa, citou. O professor e alguns de seus colegas precisaram sair da empresa por desacordo com

os acionistas. No departamento do professor não existia um escritório que fizesse a gestão das patentes nem a transferência de tecnologia, portanto não existia o apoio para solução de problemas contratuais.

É papel do escritório da universidade também, promover incentivos para proteger e licenciar, como: cursos, workshops. Um trabalho ativo de divulgação e incentivo a Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia se mostrou um importante incentivo no processo de proteção e licenciamento. Friedman e Silberman (2003) encontraram que o fator mais importante que influencia os acordos de licença é o número de tecnologias disponíveis para licenciamento. Confirmando também os achados de Belenzon e Pataconi (2013) que afirmam que um grande portfólio de patentes pode influenciar a avaliação de uma instituição. O entrevistado da USP, EB da agência USP de inovação, referiu que o processo de licenciamento é um “trabalho de formiguinha”, sendo necessário muita divulgação de muitas tecnologias para que se tenha um resultado positivo.

P2. Quanto maior o portfólio e maior a divulgação especializada do mesmo, maior a chance de tecnologias que despertem o interesse do mercado.

O escritório possuir sistema de comunicar suas inovações é importante para que a instituição ganhe credibilidade junto ao setor produtivo. Colyvas *et al* (2002) demonstraram que atividades de marketing de escritórios de transferência de tecnologia são mais importantes para invenções em áreas tecnológicas onde as ligações existentes entre a academia e a indústria são fracas. Portanto, uma boa divulgação do escritório é fundamental para que se estabeleçam laços mais fortes. Uma estratégia eficiente de marketing institucional que divulgue os resultados de inovação, bem como, que divulgue as tecnologias, se mostrou significativo. A divulgação de resultados como números de licenciamentos, valores recebidos de *royalties* demonstra prestígio e estimula as empresas a participarem, incentiva pesquisadores e outras universidades a se envolverem em processos de transferência de tecnologia. Com isso, todo o ecossistema de inovação é fomentado.

Um ponto que se destacou na pesquisa foi a necessidade de escritórios e pesquisadores trabalharem também em parceria com empresas, conhecendo seu funcionamento e o que o mercado precisa. Não quer dizer só trabalhar para empresa ou “privatizar a universidade”. Nem deixar de fazer pesquisa básica. É preciso ter os

dois mundos. Possuir um histórico de interação com empresas tanto faz com que ambos descubram “o caminho das pedras”. Sengupta e Ray (2017) e Wu *et al* (2015) confirmaram suas hipóteses de que a probabilidade de uma patente aumenta quando ela é desenvolvida em colaboração com empresa.

P3. Quanto maior o número de pesquisas em parceria com empresas maior o número de licenciamentos e maiores os valores auferidos com esta atividade.

Os entrevistados relatam como problemas no licenciamento o desentendimento sobre as responsabilidades de cada um dos envolvidos no processo, eles não têm claro qual é o real papel que eles possuem neste processo. Os professores são detentores do conhecimento técnico, eles conhecem as empresas nas quais a tecnologia pode ser aplicada, eles têm o *know-how*, que para muitos casos é mais valioso que a própria patente, corroborando o exposto por Thursby e Thursby (2007). Pesquisadores inventores tanto de Portugal quanto do Brasil colocaram que muitas vezes não sabem o que fazer com a tecnologia que desenvolveram. Professores são importantes para o processo de licenciamento não só no seu papel de inventores, mas também no seu papel na identificação de licenciados, e, mais importante, eles são muitas vezes envolvidos nos esforços de comercialização depois que a licença é assinada (JENSEN; THURSBY, 2001; COLYVAS *et al*, 2002; LOWE, 2002; THURSBY; THURSBY, 2007).

O escritório deve identificar pesquisadores com interesse em se engajar no processo de transferência, que tenham perfil negociador, comercial, empreendedor. E então, treiná-los para que sejam agentes-chave no processo de interação. Estes agentes precisam conhecer os problemas que o mercado apresenta e trabalhar em soluções inovadoras. Há uma grande diferença entre o trabalho acadêmico, as teses, dissertações, artigos, etc. e o projeto que será apresentado para a indústria. São linguagens diferentes. O escritório precisa ter pessoal especializado em traduzir estas linguagens. O escritório também precisa ter um perfil comercial. É necessário que existam pessoas que entendam da dinâmica do mercado, que saibam identificar as necessidades das empresas e que os liguem com os professores que possuem essas competências.

Owen-Smith e Powell (2001) afirmam que a propensão dos professores em se envolver em processos de proteção e licenciamento é moldada em três níveis de

análise: (1) percepções dos benefícios profissionais e pessoais; (2) pela facilidade do processo de patente e instalação de escritórios de transferência de tecnologia dos inventores; e (3) pelo histórico da instituição. Os últimos dois fatores dependem amplamente do trabalho efetuado pelo escritório.

Entretanto, os escritórios enfrentam um grande problema para contratação de pessoal. É muito difícil para universidades públicas contratarem pessoas especializadas em mercado, com conhecimento em patente e em dinâmica acadêmica. As contratações nas universidades, tanto na USP quanto na Ulisboa, são feitas por concurso público. Então, alternativa mais viável acaba sendo a captação e capacitação de recursos humanos que já estejam na universidade. Escritórios com personalidade jurídica própria podem facilitar os problemas de contratação de funcionários, pagamentos e recebimentos, processos de licenciamentos não precisam tramitar por toda universidade, etc. No Brasil, o novo marco legal de CT&I (BRASIL, 2018) prevê que o NIT pode ser possuir personalidade jurídica própria, como entidade privada sem fins lucrativos, inclusive sob a forma de fundação de apoio.

O financiamento público e privado para a atividade de proteção e transferência de tecnologia também é essencial. As universidades que se beneficiam deste tipo de recurso obtêm mais sucesso em seus licenciamentos. Pois é possível contratar bolsistas, estagiários, terceirizados, etc. Além disso, para uma oferta ativa de tecnologia não necessários recursos para viagens, para visitas a empresas, para que a pessoa responsável possa ter um trabalho de campo com resultados. De acordo com Munari *et al* (2018), a disponibilidade limitada de fontes de financiamento para apoiar as atividades de transferência de tecnologia representa uma das maiores barreiras para a efetiva comercialização de tecnologias universitárias.

Feldman *et al* (2002) confirmaram que a regra da transferência de tecnologia é que apenas 10% das divulgações de invenção irão ter sucesso no licenciamento. Portanto, se mostra necessário divulgar muitas tecnologias para se obter sucesso. É possível perceber a necessidade de elaboração de planos de negócio, para que os pesquisadores e profissionais do NIT saibam o objetivo, qual caminho a seguir, qual o papel e o momento de atuação de cada um. Além disso, é importante fazer alterações no plano conforme forem surgindo problemas.

6.1.2. Características da Tecnologia e do Licenciamento

A área de concentração da tecnologia se mostrou importante fator nos licenciamentos, como confirmam Allison *et al* (2003), Chiesa *et al* (2007) e Thursby *et al* (2009). Em áreas como ciências da saúde, o tempo de desenvolvimento é longo, os custos e os riscos são altos, com isso, os licenciamentos são mais difíceis, mas quando dão certo tendem a ser mais lucrativos. Nestas áreas, as vezes é melhor postergar a proteção para uma fase mais avançada do projeto. Este ponto pode ser observado na declaração do entrevistado PS, da Ulisboa.

Por que na área de ciências da vida que é a área que nós trabalhamos os tempos de desenvolvimento são muito longos e o investimento é enorme. Se proteger numa fase muito inicial vai ser muito difícil depois rentabilizar, os custos de patente vão aumentar muito. Esse caso não vai estar num ponto de atrair investimento tão cedo quanto o aumento dos custos de patente (PS, Ulisboa).

A área de química, normalmente fornece insumos para as empresas e não produtos finais, com isso, qualquer aumento no custo do produto tende a inviabilizar o negócio. O professor KA da USP ilustra esta questão com o caso da tecnologia da nanopartícula de prata, onde apontam a seguinte questão:

Nós temos que separar duas coisas: uma coisa, nós somos da área de química, certo? O que nós geramos, são insumos. Nunca normalmente é o produto final. Diferente de outros setores como ti, metal mecânica, em que o que você gera é o produto. Ou pelo menos você tenha algo palpável, que a pessoa vê e fala "ah, isso aqui se encaixa na minha máquina. Muito diferente disso. Então, nós somos do setor químico, nós geramos insumos que vão entrar nos produtos. E esse é o outro ponto. Quando você começa a olhar o produto, e você tem o insumo, o que acontece? Normalmente, acho que essa é uma das coisas que leva muito a falhas nesse processo de transferência, de como as coisas avançam. Você tem o material, só que você não sabe se aquele material é compatível. Então ele tem várias propriedades. Agora, quem é que vai resolver o problema da compatibilidade? É a formulação química, ou o material? (Prof. KA, USP)

Entretanto, área como engenharia possui a necessidade de obterem produtos mais acabados, preferencialmente uma solução que englobe processo, equipamento e produto final, conforme relata o professor KA. Gronqvist (2009) afirma que patentes das áreas de química, farmácia e engenharia tendem a ser mais valiosas que outras áreas.

P4. A área de concentração influencia a forma como a tecnologia será ofertada e aceita pelo mercado.

Entrevistados tanto do Brasil quanto de Portugal, evidenciam que o estágio de desenvolvimento das tecnologias da universidade tende a ser mais incipiente. O entrevistado LEC, especialista no assunto transferência de tecnologia das universidades, afirma que muitas vezes ela não passa de uma prova de conceito. O entrevistado PS da Ulisboa afirma, que na sua área, o estágio de desenvolvimento é muito importante, pois está relacionado aos ensaios pré-clínicos e clínicos.

A tecnologia que está na universidade, 100% das vezes é muito incipiente, está muito novinha, não passa de uma prova de conceito, ou um pouco mais que uma prova de conceito. Para o desenvolvimento de uma inovação radical, a chance que ela tem de chegar ao mercado é muito baixa (LEC, empresa BZ).

O estágio de desenvolvimento: imagina que está na fase pré-clínica, numa fase final pré-clínica, próxima de ensaios clínicos. É completamente diferente do que estar numa fase inicial pré-clínica ou que estar na fase dois dos ensaios clínicos. Imagina, e uma diferença enorme do que vai do valor à cabeça de uns 100 mil, pode ir de 50 mil euros numa fase inicial até 5 milhões, se calhar, 10 milhões, eventualmente, numa fase 2 de ensaios clínicos (PS, Ulisboa).

A tecnologia precisa ser testada, certificada, mostrar que funciona realmente, possuir protótipos, quando for o caso, predizer a segurança do ativo, comprovar os dados de eficácia, etc. Isso reduz as incertezas da empresa que vai licenciar. O TRL é uma escala do nível de prontidão da tecnologia desenvolvida pela NASA (MANKINS, 1995), que vai de 1, que descreve o início da pesquisa científica, até 9, que define uma tecnologia testada. O TRL é uma ferramenta importante para avaliação do estágio de desenvolvimento. O entrevistado professor PS2 da USP, faz a relação do estágio de desenvolvimento das tecnologias e o TRL.

Usando a escala em TRL, então o que acontece, a TRL 1 é a ideia que está na cabeça do cientista, TRL 2 e 3 é demonstração de princípio, de funcionamento, nível onde a patente estaria, e é nesse nível que a empresa deve começar a participar, na área de equipamentos (PS2, USP).

Quanto mais pronta para ser adotado por uma empresa estiver, mais facilmente a tecnologia será licenciada e maiores serão os valores pagos por ela. Thursby *et al* (2009), e Chiesa *et al* (2007) concluíram que as patentes da universidade tendem a ser mais embrionária que as patentes das empresas. Thursby e Thursby (2007) confirmaram que existe uma correlação entre o estágio de desenvolvimento e o sucesso do licenciamento.

P5. Quanto mais avançado for o estágio de desenvolvimento, maiores as chances que a tecnologia possui de ser licenciada.

Relacionado a estes dois fatores está o tipo de inovação. Inovações radicais tem chance menor de chegarem ao mercado, pois o desenvolvimento envolve mais agentes que uma inovação incremental. Além disso, envolvem também um prazo maior, mais custos e mais riscos. Quando as tecnologias surgem por demanda da empresa elas tendem a ser mais incrementais. As empresas querem melhorias nos produtos e processos que já utiliza. Entretanto, quando a tecnologia se origina a partir de um projeto de pesquisa básica, tem maior probabilidade de ser mais inovadora.

P6. O tipo de inovação está diretamente relacionado com o valor do licenciamento. Inovações radicais possuem valores maiores de licença, enquanto as incrementais possuem valores menores.

É importante que a tecnologia sirva para satisfazer uma necessidade clara do mercado. Nesse sentido, cabe mencionar o caso do professo KA, da USP, que desenvolveu uma nano partícula de prata para aplicação em camadas antimicrobiana. A tecnologia é interessante, pode ser aplicada em uma gama de produtos, entretanto o mercado não percebe valor. Algumas empresas veem o produto apenas como aumento de custo, para outros tipos de empresa ela não pode ser aplicada em função da alteração na coloração que ela provoca. Também é possível observar casos de sucesso de licenciamento que ocorrem a partir de tecnologias originadas de pesquisa básica, como é o caso da BLAD, do professor RF, do ISA-Ulisboa. Contudo, é muito mais provável que uma empresa se interesse por uma tecnologia que resolva um problema claro que ela possua, ou seja, uma pesquisa aplicada. Esse fato refere-se a uma universidade ambidestra, onde concomitante à atividade de licenciamento não deixe de fazer pesquisas básicas (SENGUPTA; RAY, 2017).

Os dois casos de sucesso de licenciamento analisados nasceram a partir de necessidades de mercado. Siegel *et al* (2003) expuseram que para um sucesso no licenciamento é preciso compreender a necessidade do cliente. O caso de licenciamento da Ulisboa apresenta claramente uma pesquisa orientada para atender a uma necessidade clara do mercado, procurando resolver um problema real. Aparelhos que detectassem tumores menores, fossem mais precisos e utilizassem menos radiação era um problema claro para médicos e pacientes. Os pesquisadores

estavam cientes das limitações práticas que a tecnologia utilizada na época possuía nos resultados dos exames para detecção de câncer.

O caso de licenciamento da USP mostra uma tecnologia que surgiu por demanda da empresa. O diretor da empresa, em viagem, percebeu que existia um medicamento para náusea e vômito que era muito bom, porém muito caro. Conversou com o professor da USP que se interessou em produzir utilizando novos processos. Quando maior o engajamento em interações com as empresas, melhor será a compreensão do contexto de aplicação, uma vez que os funcionários da indústria tendem a possuir mais informações do mercado sobre a tecnologia e a necessidade do usuário (DESTE; PATEL, 2007).

A indicação de superioridade técnica e escalabilidade são importantes para o sucesso do licenciamento. Na relação com o mercado, a universidade deve se preparar para demonstrar que a tecnologia funciona, superior ao que está no mercado. Além disso, o produto ou processo novo não pode onerar financeiramente a empresa, bem como deve passar de escala laboratorial para industrial. O professor KA da USP ilustra esta questão:

Se nós não mostrarmos que somos capazes de entregar resultados realmente a coisa fica complicada. E quando se fala em tecnologia e principalmente inovação, é uma coisa extremamente complexa. Para ter inovação, nós precisamos na realidade otimizar todos os aspectos. Não basta ser bom. Tem que ser barato, tem que ser escalonável, não pode prejudicar o meio ambiente, o processo não pode gerar resíduos, uma série de fatores. Tem que satisfazer todos (Professor KA, USP).

No caso de algumas indústrias, é preciso atentar para questões de resíduos e sustentabilidade ambiental. Lemley e Feldman (2016) concluem que padronização da tecnologia permite a economia de escala, e que isso reduz a variedade dos produtos, estabelece uma qualidade mínima. Estes pontos referem-se ao valor intrínseco da tecnologia, que estabelecem medidas para a adequação e padronização (LEMLEY; FELDMAN, 2016).

P7.A valoração está associada à capacidade da universidade demonstrar superioridade técnica e escalabilidade da tecnologia ofertada no mercado.

Além disso, há a questão da proteção e do prazo para licenciar. As universidades só depositam patentes no exterior quando alguma empresa demonstra

interesse pela tecnologia. Chiu e Chen (2007) identificaram fatores de classificação de uma patente, entre eles estava a proteção internacional. Grandes empresas possuem operações em muitos países e querem garantias de utilização exclusiva em todos. Porém, só há um ano, contado a partir da data de depósito, para que sejam feitos depósitos no exterior, ou pelo menos um depósito preliminar internacional – PCT. Portanto muitas empresas não se interessam em tecnologias que não possuem proteção em outras partes do mundo. Teece (1986) aponta que inovações com forte regime de apropriabilidade tendem a ser mais valiosas. A extensão da proteção de patentes nos mercados mundiais é um determinante crítico do valor das patentes, afirmam Ernst e Omland (2011).

P8.As tecnologias que possuem possibilidade de proteção mais ampla apresentam maiores chances licenciamento.

Com isso, o tipo de empresa que se objetiva licenciar precisa ser levado em considerações. Licenciamentos feitos para grandes empresas seguem padrões diferentes de licenciamentos feitos para empresas nascentes, pequenas empresas de base tecnológica, *startups* e *spin-offs*. Entretanto, contrariando o pressuposto, Allison et al (2003) afirmam que as patentes mais valiosas tendem a ser emitidas para indivíduos e pequenas empresas, não grandes.

O tipo de licença que se deseja fazer tem significativa importância. Licenças sem exclusividade, onde o licenciante pode ofertar sua tecnologia para outros licenciados, são mais rápidas de fazer. Porém não são interessantes para alguns tipos de empresa. Licenças com exclusividade são mais interessantes para empresas, como as grandes farmacêuticas, porém apresentam um grande número de exigências legais. Entretanto, Thursby e Thursby (2007) não encontraram relação entre a exclusividade da licença e o sucesso dos licenciamentos para muitas tecnologias.

Os entrevistados brasileiros relatam que os processos da universidade são lentos. Quando se trata de licença exclusiva, este é um processo que precisa tramitar por vários setores da universidade e pode durar muitos meses. É necessário que o escritório elabore um edital que vai descrever a tecnologia, então fazer a chamada pública de empresas interessadas. Um escritório de universidade não vai lançar um edital se não tiver uma empresa interessada na tecnologia previamente. Porém, dado o tempo que pode levar, muitas empresas desistem.

Além de ser um processo burocrático, ainda há a lentidão característica de alguns setores públicos. As empresas têm urgência nas soluções. Sengupta e Ray (2017) afirmam que as pesquisas da universidade podem assumir várias formas: teses, dissertações, artigos, patentes, etc. porém nem todas representam o mesmo valor para as empresas.

P9.Quanto mais cedo a tecnologia for ofertada, maiores as chances de ser licenciada.

Allison *et al* (2003) concluíram que as patentes mais jovens eram as mais valiosas. Algumas tecnologias, após decorridos poucos anos (ou meses) ficam obsoletas, então precisam ser ofertadas e licenciadas em um curto período de tempo. Além disso, a idade da tecnologia revela quanto tempo de proteção a patente ainda possui, segundo Thursby *et al* (2009) e Thursby e Thursby (2007). Uma análise prévia do potencial da patente, ou logo após o depósito da patente, é importante a universidade dedique esforços nas tecnologias com maior potencial, efetue os depósitos internacionais enquanto ainda haja tempo. Além disso, analisar a patente em uma fase inicial, enquanto os custos de proteção ainda são baixos é importante justamente para que a universidade despenda recursos com tecnologias que não serão licenciadas.

6.2. Elementos da Valoração em Diferentes Modalidades de Licenciamento

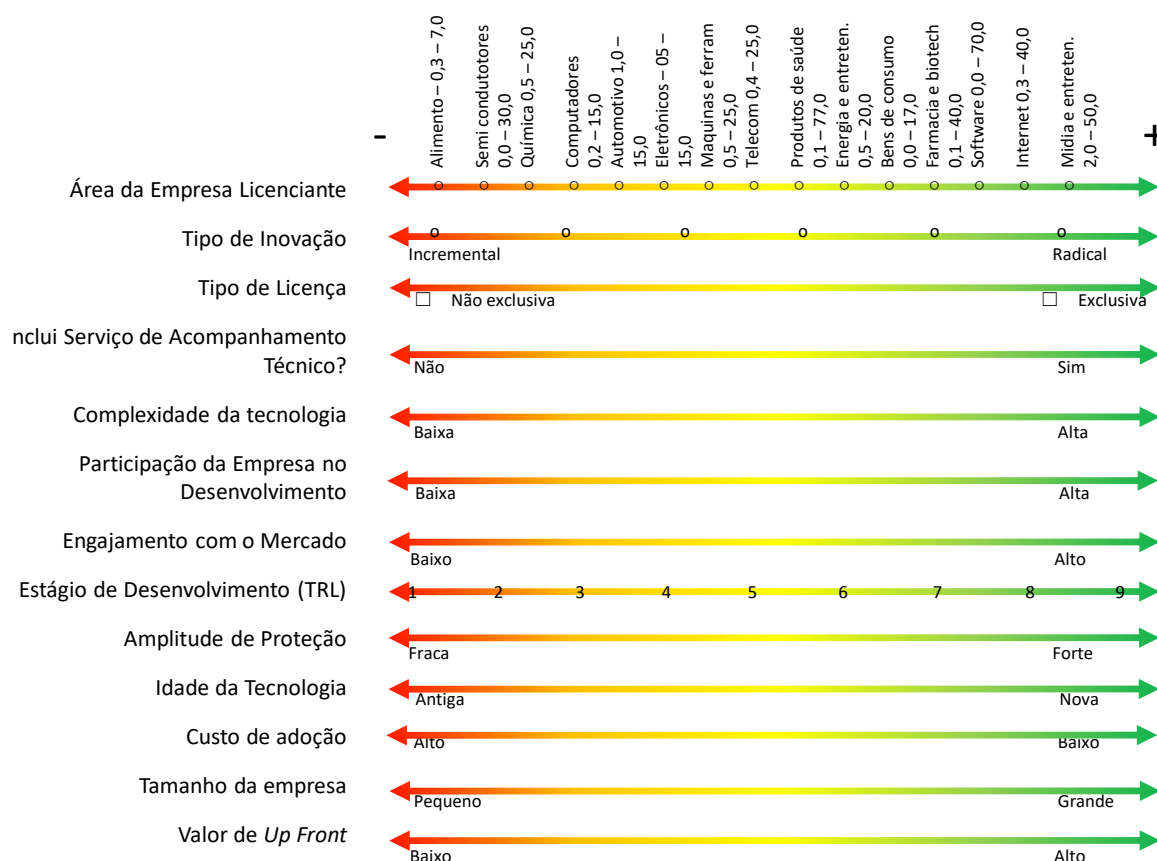
O processo de valoração além de árduo é influenciado por vários fatores, entre eles a área de concentração da tecnologia, o tipo de inovação, tipo de licença, necessidade de acompanhamento técnico de pesquisadores, complexidade tecnológica, participação de empresa no desenvolvimento, engajamento com o mercado, estágio de desenvolvimento, tipo e amplitude da proteção, idade da tecnologia, custo de adoção para a empresa licenciante e tamanho da empresa licenciante. A Figura 18 apresenta estes fatores, explicados a seguir.

As instâncias legais que circundam as universidades públicas exigem transparências dos seus atos. Portanto, quando um processo de licenciamento tramita em uma universidade ele deve estar bem instruído, justificando os valores acertados

nas negociações. Como as universidades não possuem metodologias claras para valorar, muitas vezes, demonstrar como o valor foi obtido é um processo truncado.

O percentual de *royalties* vai depender de várias condições. Nestas negociações podem estar outros fatores que não são facilmente mensuráveis monetariamente, como utilização de laboratórios, hora de trabalho de especialistas da empresa e da universidade, pagamento de bolsas, compra de materiais e equipamentos para a pesquisa, entre outros. É fundamental uma análise prévia de mercado aprofundada para se ter um panorama geral do contexto da tecnologia. Como disseram os entrevistados EB da USP e FL da Ulisboa: “cada caso é um caso”. O objetivo aqui é ter uma noção dos percentuais para segurança tanto jurídica quanto financeira da instituição.

Figura 18 – Indicadores da Taxa de *Royalties* para Licenciamentos



Fonte: Elaborado pela Autora

A partir disso, o objetivo é criar desenvolver uma metodologia que auxilie as universidades, especialmente as públicas, nas negociações e na instrução dos

processos para tramitação. O primeiro ponto a ser considerado é a **área de concentração da tecnologia**. As universidades estudadas, USP e Ulisboa, se baseiam na tabela de Parr (2007), que foi elaborada a partir de longo histórico de licenciamento, os valores mínimos e máximos de percentual de *royalties* para licenciamentos em cada área. Esta tabela é muito utilizada por vários tipos de instituições e é um ponto de partida fundamentado. Entretanto, em licenciamentos de tecnologias da universidade, muitos outros fatores influenciam. Outro problema, é que mesmo em Parr (2018), as coletas dos dados de licenciamentos aconteceram entre 1980 e 2000. Durante os 19 anos que se passaram, aconteceram muitas mudanças no cenário econômico e político. Então a tabela de valores de *royalties* não pode ser considerada como fator absoluto.

Então, primeiramente, o usuário do sistema define a área que a empresa licenciante da tecnologia pertence. Ao marcar a área, o sistema já informa o valor mínimo e o valor máximo, com uma margem para menos e para mais, respectivamente.

O próximo ponto é o **tipo de inovação**, que representa se é uma novidade mais incremental, uma melhoria no processo, ou uma novidade radicalmente nova. Quanto mais incremental, mais baixo o percentual de *royalties*. O **tipo de licença** então vai informar se foi com ou sem exclusividade, licenças exclusivas possuem taxas de *royalties* mais altas.

No serviço de **acompanhamento técnico**, o usuário deverá informar qual é a participação esperada do pesquisador após a licença. É importante determinar se, além do licenciamento de tecnologia, haverá também o contrato de *know-how*. De acordo com Teece (2000), as licenças podem ser combinadas com acordos de transferência de *know-how*, onde o licenciante contrata o licenciado para ensinar como usar a tecnologia. O Contrato de *know-how* é uma modalidade contratual trata de negócios jurídicos relativos a conhecimentos técnicos não livremente acessíveis, tais acordos são designados na prática internacional como contratos de saber fazer (BARBOSA, 2013). Quanto mais o professor tiver disposto a participar, maior será o valor da tecnologia, sendo, desta forma, importante analisar quanto tempo de trabalho do professor será necessária para que a empresa possa utilizar a tecnologia.

A **complexidade da solução tecnológica** originada é um fator influenciador do processo de valoração. Quanto maior a complexidade e novidade da tecnologia, mais

ativos complementares (TEECE, 1986) serão necessários e mais difícil poderá ser atribuir um valor para a mesma. Quanto mais complexidade tecnológica, mais mudanças serão necessárias para adaptar à nova tecnologia às atividades da empresa, maiores serão os custos de adoção.

Portanto, a complexidade da tecnologia é uma questão difícil de relacionar com valor. A premissa inicial é que quanto mais complexa, mais investimento teve e maior será o seu valor. Porém, é preciso considerar, que se ela for muito complexa o mercado pode não estar preparado para adota-la, em função de tecnologias complementares e maquinários, custos, etc. Entretanto, como a premissa aqui é que a análise de mercado já foi feita, e há sim a viabilidade técnica, então que quanto mais complexa, mais difícil do concorrente copiar.

Pojo e Zawislak (2015) apresentaram que as pesquisas desenvolvidas em parceria com outras instituições (principalmente empresas) tem mais chances de chegarem ao mercado. Das patentes da universidade analisadas no estudo, todas que haviam sido licenciadas, eram em co-titularidade com empresas. Conforme o apontado por D'Este e Patel (2007) a **presença de uma empresa** pode tornar a pesquisa mais aplicável, levando os pesquisadores da universidade aos problemas enfrentados pelas empresas. Quando as empresas trabalham em conjunto com a universidade, demandando suas necessidades de desenvolvimento, a tecnologia está sendo puxada pelo mercado. Por isso, se torna mais simples a negociação e também a valoração, pois a empresa já sabe todos os benefícios que obterá com a aquisição da nova tecnologia.

Entretanto, se uma tecnologia é desenvolvida totalmente a partir de pesquisa básica, sem participação ou direcionamento do mercado, para que chegue até o setor produtivo a tendência é que precisará de um esforço muito maior da universidade. É necessário, então, distinguir se a empresa participou do processo de desenvolvimento. Caso positivo, qual foi essa participação e investimento. É preciso considerar o valor que a empresa investiu previamente na tecnologia, e se ela consta como titular. Esse *continuum* pode ir de “não houve participação” até “foi a principal participante da criação”. Neste último caso, houve participação desde a ideia, concepção, criação, investimento em laboratórios, etc. Se o investimento for alto, o percentual de *royalties* sobre o faturamento pode diminuir, o oposto também é verdadeiro.

Diretamente relacionado com a participação da empresa está o **engajamento com o mercado**. Por engajamento com o mercado, entende-se como quão aplicada é a pesquisa, ou seja, quanto uma empresa demandou a solução e o quanto participou do desenvolvimento daquela tecnologia (desenvolvimento tecnológico puxado pela empresa) ou o quanto ela foi desenvolvida apenas por pesquisa básica independente da necessidade do mercado (e então para que chegue ao mercado a tecnologia precisa ser empurrada).

Quanto mais engajadas as tecnologias estão com relação ao mercado, mais tangíveis são os critérios de valoração, conseqüentemente mais fácil será que a tecnologia seja licenciada por uma empresa. Enquanto o contrário torna, tanto a valoração, quanto a possibilidade de licenciamento, mais difíceis, pois a tecnologia não foi gerada pensando em algum mercado específico, ela precisará ser empurrada para a sociedade. O que não quer dizer, que eventualmente, uma tecnologia que não foi desenvolvida de forma aplicada para alguma empresa não possa ter alto valor percebido pelo mercado e se torne alvo de licenciamento. É apenas menos provável que isso aconteça.

O **estágio de desenvolvimento** é o indicador mais importante para todas as áreas, então precisa ter um peso maior no cálculo. Uma ferramenta de grande utilidade para avaliar o estágio de desenvolvimento é o TRL. Normalmente uma tecnologia que já passou por uma análise de mercado, já está em um TRL mais intermediário. Quanto mais perto do TRL9 mais alto seu valor.

A **amplitude da proteção** inclui se é possível proteger, e em quais países. Como dito anteriormente, uma tecnologia precisa cumprir certos requisitos para ser patenteada, e, depois de feito o primeiro depósito de patente, o titular possui 12 meses para requerer a patente em outros países. Passado este período, se não forem solicitados os depósitos internacionais, a patente terá validade apenas no território nacional. As universidades públicas, tanto no Brasil quanto em Portugal, não possuem recursos para depósitos internacionais, uma vez que os custos são altos. Os depósitos internacionais possuem importância maior para algumas áreas. Para a área farmacêutica é fundamental possuir patente forte, por exemplo. Então este indicador precisa ser ajustado de acordo com a área. Esse ponto mede se há algum tipo de proteção, se é possível fazer, e em quais países.

A **idade da tecnologia** avalia quanto há quanto tempo a tecnologia foi desenvolvida e se relaciona à proteção, pois se é uma tecnologia desenvolvida há pouco tempo, é possível ainda fazer patentes. Mas também avalia quanto tempo vai demorar para a tecnologia ficar obsoleta. Em algumas áreas esse tempo é mensurado em “relógios menores”. Desenvolvimento de software é uma área que as tecnologias possuem um ciclo de vida muito curto, então os licenciamentos precisam ocorrer muito rápido.

Se a empresa precisar fazer muitas modificações na sua planta fabril para incorporar a tecnologia nova, então o **custo de adoção** será alto e o valor de *royalties* será baixo. Empresas pequenas possuem mais dificuldades em adotar novas tecnologias, justamente em função dos recursos necessários, então elas não possuem capacidade de pagar *royalties* muito altos, senão podem não conseguir manter sua empresa.

O **tamanho da empresa** também determina a taxa de *royalties*, mas como não é um fator determinante, pode ter um peso menor. Empresas nascentes, de pequeno porte, tendem a ter orçamentos mais baixos, e com isso o percentual sobre o faturamento que podem destinar a inovações é menor. Já empresas de grande já possuem previsões em seus orçamentos para esta questão. Contudo, no caso de *spin-offs* e pequenas empresas, os ganhos menores da universidade no licenciamento é uma forma de incentivar a inovação nesse tipo de organização.

E por fim, mas talvez um dos pontos mais importantes, é o **valor de up front** pago pela empresa. Este ponto está relacionado com vários outros, como tamanho da empresa, engajamento com o mercado, participação da empresa, entre outros. Além disso, ele pode ser calculado de várias formas, como custo de desenvolvimento ou custo de proteção das patentes.

Embora os representantes das empresas analisadas (VV, da Pet2; LEC, da BZ; e o DA da BIO) tenham uma posição contrária à utilização de fórmulas de cálculo de valor de tecnologia, o que se deseja aqui é ter uma noção do percentual de *royalties* que será utilizado em um licenciamento. O objetivo não é que se utilize como uma verdade absoluta, nem mesmo que inviabilize negociações sobre valoração. Como dito anteriormente, o valor de uma tecnologia vai ser dado pelo que o mercado está disposto a pagar. O que se almeja com esse modelo de cálculo de percentual de *royalties* é gerar um embasamento prático e teórico que possa ser utilizado para

justificativas no processo de licenciamento que tramita pelas instâncias da universidade. Normalmente esse cálculo vai acontecer após uma análise de mercado, confirmada a viabilidade técnica e econômica e, mais provavelmente ainda, alguma empresa já tiver manifestado interesse.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ativos intangíveis estão, progressivamente, adquirindo mais valor que os bens tangíveis nas organizações. O conhecimento é o bem mais valioso tanto de instituições públicas quanto privadas. As universidades são geradoras de conhecimento científico e tecnológico. Contudo, esse conhecimento gerado deverá chegar à sociedade, para que gere inovações e desenvolvimento econômico e social.

A transferência de tecnologia é uma forma amplamente conhecida de interação entre a universidade e o meio produtivo. O licenciamento é uma das formas de transferência de tecnologia, em que as pesquisas protegidas são repassadas para empresas que irão continuar o desenvolvimento e colocá-las no mercado. Este processo de licenciamento envolve muitos fatores, inúmeros conhecimentos específicos e diferentes capacidades. É um processo complexo, mas que pode (e deve) gerar benefício para ambas as partes envolvidas. A valoração é uma parte fundamental deste processo. Valor pode ser benefícios econômicos, financeiros ou sociais.

O objetivo desta tese foi “analisar o processo de transferência e valoração de tecnologias no contexto das universidades públicas”. Para tanto, foi realizado um estudo de caso comparativo entre universidades do Brasil e de Portugal. A melhor universidade pública de cada país, com base em vários rankings internacionais, foi escolhida para estudo. Então, buscou-se analisar o processo de licenciamento em cada uma das universidades.

Foram analisados os contextos universitários, os escritórios e casos de sucesso de licenciamentos da USP e da Ulisboa. A análise comparativa entre dois países em um tema pouco estudado e muito relevante para o progresso tecnológico do país também é uma contribuição teórica importante. A partir desta análise é possível identificar semelhanças e diferenças, pontos fortes e pontos fracos de cada país, propondo melhorias para ambos. No Brasil e em Portugal a proteção e o licenciamento de tecnologias acontecem de maneira semelhante. A Universidade de Lisboa, apesar de ser pública, possui seus processos mais simplificados e ágeis. Entretanto, a relação entre as universidades e as empresas não acontece naturalmente.

A Ulisboa possui seus escritórios de transferência de tecnologia distribuídos por faculdades. Um ponto positivo deste formato é que as tecnologias geradas pertencem à uma área específica do conhecimento, então é possível ter um serviço do escritório mais especializado para esta área. O ponto negativo é que muitos processos são duplicados, não existe uma identidade visual única e dificulta às empresas identificar a qual escritório precisam procurar para interagir, quando sua área de atuação não pertence a um departamento específico.

A USP possui um único escritório, a Agência USP de inovação. Porém, por ser uma universidade grande e distribuída por muitas cidades paulistas, possui polos da agência espalhados por todo o estado. Diferente da Ulisboa, as atividades de todos polos estão coordenadas. Há uma rede de comunicação entre os polos, que objetiva não duplicar trabalhos. O polo da capital é responsável pela centralização de informações. Como algumas unidades da USP são mais especializadas em determinada área do conhecimento, é possível ter uma certa especialização de serviços daquele polo.

Os casos de sucesso de licenciamento que se destacaram em ambas universidades eram da área de saúde. Da Universidade de Lisboa foi o desenvolvimento de um sistema de detecção para câncer, com a característica de permitir detecção de tumores menores e utilizando menores doses de radiação nos pacientes. Os pesquisadores envolvidos no processo criaram uma empresa para a exploração da tecnologia, a universidade figura como acionista da empresa e recebe um percentual do faturamento. Este caso demonstrou principalmente a importância de um modelo de negócio para transferência de tecnologia. Além disso, observa-se a necessidade de possuir uma análise realista de mercado, e adaptar o modelo de negócio a esta análise.

O caso da Universidade de São Paulo apresentou o desenvolvimento de um medicamento por demanda da empresa. A empresa apresentou uma possibilidade de pesquisa e um problema ao pesquisador da universidade que trabalhou na solução. Apesar de ser uma substância conhecida e utilizada, a forma de apresentação do medicamento fez muita diferença. Demonstrando como uma novidade incremental pode se tornar um produto que gera a maior receita em royalties para a universidade. Além disso, corrobora com a literatura que indica que pesquisas em parceria com empresas possuem maiores chances de comercialização.

A partir da análise das duas universidades e de seus casos de sucesso, foi possível identificar facilitadores e barreiras, pontos que tornam o processo mais fácil e pontos que dificultam e, muitas vezes, inviabilizam uma interação com empresa. Estes fatores podem ser divididos em dois grandes grupos: aqueles relacionados à universidade e aos escritórios, e aqueles relacionados às características da tecnologia e do licenciamento.

Dentre os principais pontos que se destacaram está a necessidade de a universidade possuir uma política que incentive a proteção e a transferência de tecnologias. Se mostrou importante que o escritório divulgue suas tecnologias bem como seus resultados alcançados com licenciamentos, e também que possua mão de obra especializada em promover a interação entre universidade e empresa.

Em relação às características da tecnologia e do licenciamento, estão algumas questões amplamente estudadas na literatura como área de concentração da tecnologia, estágio de desenvolvimento, tipo e amplitude de proteção e idade da tecnologia. Entretanto, surgiram questões como a importância de demonstrar superioridade técnica e escalabilidade e a influência do tamanho da empresa licenciante no processo de licenciamento e valoração. Apesar de que para o sucesso do licenciamento seja importante que as pesquisas sejam direcionadas para o mercado, é necessário que haja um equilíbrio entre pesquisa básica e aplicada.

Dentre as principais contribuições teóricas da tese, destaca-se a análise mais aprofundada sobre o processo de licenciamento de tecnologias a partir do contexto da universidade pública no Brasil e na Europa. Buscou-se entender o problema enfrentado pelas universidades e a visão das empresas envolvidas no processo. As universidades são produtoras de conhecimento, para tanto necessitam de anos de pesquisa e dedicação. Os prazos das universidades e das empresas são diferentes. Enquanto os trabalhos formais de mestrado e doutorado, por exemplo, possuem um período mínimo para conclusão; as empresas pressionam para uma maior redução do tempo de desenvolvimento para o lançamento do mercado. As universidades públicas são regidas por normas, legislações, regulamentos e, com isso, necessitam de procedimentos padronizados, processos bem instruídos, que muitas vezes se transformam em burocracia exagerada.

As empresas possuem pressa e dificuldade em assumir riscos. Elas precisam de soluções rápidas para permanecerem competitivas no mercado. Além disso, é

importante para as empresas que o risco do processo de licenciamento seja minimizado. Os entrevistados afirmam que tanto empresa quanto universidade e pesquisadores, possuem uma visão incompleta do processo de transferência de tecnologia. Brasil e Portugal estão investindo esforços em projetos e legislações que favoreçam as relações entre os atores do ecossistema de inovação. No entanto, as partes precisam ter claro as vantagens de se envolverem no processo de transferência de tecnologia.

Outro importante avanço na teoria foram as proposições teóricas geradas a partir da análise comparativa entre os resultados da pesquisa e a teoria existente sobre o assunto. As proposições teóricas podem ser testadas em estudos quantitativos em universidades públicas, tanto no Brasil quanto em outros países, a fim de verificar a possibilidade de generalização empírica e construção de uma teoria mais robusta.

Foram analisados elementos que influenciam na valoração em diversas modalidades de licenciamento e em diversos casos, e a partir dessa análise foi proposto um modelo inicial de cálculo de valores de royalties em licenciamento. Por ser uma combinação de achados da pesquisa e teorias sobre o assunto, este modelo pode ser considerado tanto contribuição teórica quanto uma implicação gerencial. O modelo de apoio na negociação de royalties poderá facilitar a atividade dos escritórios de transferência de tecnologia, não só no Brasil, pois as variáveis utilizadas são relevantes em todos países. Embora as empresas acreditem que a universidade possui fórmulas para valoração de tecnologias pode inviabilizar as negociações, o objetivo deste modelo é embasar decisões, além de auxiliar os escritórios das universidades na elaboração de justificativas na tramitação dos processos de transferência de tecnologia nas instâncias legais das instituições. As universidades precisam dominar os aspectos determinantes do valor de um licenciamento para conduzirem suas negociações e instruírem seus processos.

As novas legislações tornam possível que universidades possuam escritórios com personalidade jurídica própria e independente da universidade, podendo ser uma nova organização ou na figura de uma fundação de apoio (BRASIL, 2016). Ter um escritório independente pode facilitar os processos, agilizar trâmites, permitir a contratação de recursos humanos especializados, além de descomplicar os recebimentos e pagamentos financeiros relacionados à proteção e ao licenciamento.

Algumas mudanças culturais são necessárias, mas essas são difíceis e levam muitos anos e envolvem muitas esferas de atuação. No país há a falta de cultura de pesquisa e desenvolvimento local, há a tendência de importar tecnologias prontas (mesmo que obsoletas, muitas vezes) de outros países, são pontos que carecem de mudanças. Alguns entrevistados da USP relataram que a imagem do Brasil no exterior não é boa, relatam ainda que muitos países não se interessam por tecnologias nossas somente por serem brasileiras.

Mesmo quando acontece a interação, universidade e empresa trabalham juntas na criação ou a empresa se interessa por tecnologia pertencente a universidade, os processos dentro da universidade são lentos. O processo é burocrático e demorado. A assinatura de um contrato de licença ou de co-titularidade pode demorar meses tramitando pelas instâncias da universidade, conforme relatam entrevistados da USP e das empresas. Conforme mencionado, no contexto brasileiro, o novo marco legal da inovação poderia agilizar esses processos, mas essa mudança legal ainda se encontra em implantação.

Existe margem para que as universidades se envolvam mais em análises de mercado e na interação com empresas. Esta interação com empresas pode acontecer tanto entre os pesquisadores quanto com o escritório da universidade. Quanto mais interação, mais se aprende e mais rápido se torna o processo. É um círculo virtuoso.

Como limitações, as análises conduzidas durante esta tese representam uma universidade no Brasil e uma em Portugal, com realidades específicas. Não é o objetivo ser exaustivo no assunto, pois se trata um tema amplo e complexo. Além disso, buscou-se pesquisar as principais universidades nos países. Por exemplo, a USP é um caso muito interessante, com várias tecnologias de sucesso. Porém, não reflete a situação do Brasil. São Paulo é o estado mais populoso e industrializado do país, a receita da universidade é maior que de muitas grandes cidades Brasileiras.

Outra limitação da pesquisa é que os contratos possuem cláusulas de sigilo, e com isso impossibilita às universidades de informarem dados. Em Portugal há uma cautela ainda maior em fornecer qualquer informação dos contratos. As universidades possuem receio de compartilhar seus dados de contrato com medo de infringirem cláusulas de sigilo. Então se torna difícil fazer uma pesquisa desse nível onde se deseja informações sobre licenciamentos e valores dos mesmos.

Como sugestões para pesquisas futuras apresenta-se a elaboração de um histórico de casos de licenciamento das universidades, como a tabela de Parr (2007) que foi desenvolvida a partir de licenciamento de tecnologias entre empresas. O histórico pode ser concebido a partir de um estudo utilizando dados de várias instituições, respeitando as cláusulas de sigilo, mas que se obtenha informações sobre valores arrecadados com licenciamentos. Outra sugestão é a criação de um sistema ou aplicativo baseado no modelo de cálculo de royalties apresentado. Sendo necessário aplicá-lo em vários casos de licenciamento já estabelecidos para validá-lo. Além disso, pode ser desenvolvido também um estudo quantitativo para testar as proposições teóricas desenvolvidas nesta tese.

REFERÊNCIAS

ALFARO, L. & CHARI, A. “India transformed? Insights from the firm level 1988- 2005”. Harvard Business School, **Working Paper**, 10-030, out, 2009.

ALLISON, J. R., LEMLEY, M. A., MOORE, K. A., TRUNKEY, R. D. Valuable patents. **Geo. Lj**, v. 92, p. 435, 2003.

ANI – Agência Nacional de Inovação. Sistemas de Incentivos. Disponível em <https://ani.pt/inovacao-em-portugal/o-novo-quadro-de-incentivos/> Acesso em 28 de janeiro de 2019.

ARBIX, G. & DE NEGRI, J. “Innovation and the development agenda”. *Economic Sociology* – **The European Electronic Newsletter**, 11 (2): 16-23, 2009.

AUDRETSCH, David B. From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. **The Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 3, p. 313-321, 2014.

AZAGRA-CARO, Joaquín M. et al. Dynamic interactions between university-industry knowledge transfer channels: A case study of the most highly cited academic patent. **Research Policy**, v. 46, n. 2, p. 463-474, 2017.

BAEK, D. ET AL., SUL, ET AL., HONG, K. P., & KIM, ET AL. A technology valuation model to support technology transfer negotiations. **R&D Management**, v. 37, n. 2, p. 123-138, 2007.

BALDINI, N.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. Institutional changes and the commercialization of academic knowledge: A study of Italian universities’ patenting activities between 1965 and 2002. **Research Policy**, 35 : 518–532, 2006.

BAYCAN, T.; STOUGH, R. R. Bridging knowledge to commercialization: the good, the bad, and the challenging. **The Annals of Regional Science**, v. 50, n. 2, p. 367-405, 2013.

BELENZON, Sharon; PATACCONI, Andrea. Innovation and firm value: An investigation of the changing role of patents, 1985–2007. **Research Policy**, v. 42, n. 8, p. 1496-1510, 2013.

BERCOVITZ, Janet; FELDMAN, Maryann. Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **The Journal of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p. 175-188, 2006.

BRASIL. **Altera o Decreto nº 9.245, de 20 de dezembro de 2017, que institui a Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde**. Decreto nº 9.307, de 15 de março de 2018b.

BRASIL. **Lei de Inovação**. Lei nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004.

BRASIL. **Lei de Propriedade Industrial**. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996

BRASIL. **Marco Legal de Inovação em Saúde**. Decreto Nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018.

BRASIL. **Novo Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação**. Lei Nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016.

BRASIL. **Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde**. Decreto nº 9.245, de 20 de dezembro de 2017.

BRAUNERHJELM, Pontus; DING, Ding; THULIN, Per. The knowledge spillover theory of intrapreneurship. **Small business economics**, v. 51, n. 1, p. 1-30, 2018.

CARAYANNIS, Elias G.; BARTH, Thorsten D.; CAMPBELL, David FJ. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 1, n. 1, p. 2, 2012.

CE. Comunidades Europeias. Regulamento (CE) N.º 772/2004 da Comissão de 27 de Abril de 2004.

CHAPPLE, Wendy *et al.* Assessing the relative performance of UK university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. **Research Policy**, v. 34, n. 3, p. 369-384, 2005.

CHIESA, V. *et al.* Searching for factors influencing technological asset value. **European Journal of Innovation Management**, 2007. v. 10, n. 4.

CHIU, ET AL.-J.; CHEN, ET AL.-ET AL. Using AHP in patent valuation. **Mathematical and Computer Modelling**, 2007. v. 46, n. 7-8.

CLARYSSE, Bart *et al.* Academic spin-offs, formal technology transfer and capital raising. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 609-640, 2007.

CNI – Confederação Nacional das Indústrias. Brasil precisa ampliar incentivos e instrumentos para alavancar investimento privado em inovação. Disponível em <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/Brasil-precisa-ampliar-incentivos-e-instrumentos-para-alavancar-investimento-privado-em-inovacao/> Acesso em 15 de dezembro de 2018.

COHEN, David. Sucesso do medicamento Vonau Flash aponta um caminho para a universidade. **Revista Exame online**. 06 de dezembro, 2018.

COLYVAS, J.; CROW, M.; GELIJNS, A.; MAZZOLENI, R.; Nelson, R.; Rosenberg, N.; Sampat, B. How Do University Inventions Get Into Practice? **Management Science**, v. 48, n.1, pp. 61-72, Jan, 2002.

CROMLEY, J. Timothy. 20 steps for pricing a patent. **Journal of Accountancy**, v. 198, n. 5, p. 31, 2004.

D'ESTE, P.; PATEL, P. University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy**, 2007. v. 36, n. 9, p. 1295–1313.

DALMARCO, G. **Fluxo de Conhecimento na Interação Universidade-Empresa: uma análise de setores tradicionais de alta tecnologia no Brasil e na Holanda**. Tese de Doutorado. Porto Alegre, 2012.

DAMODARAN, Aswath. **Valuing young, startup and growth companies**: estimation issues and valuation challenges. 2009.

DANIEL, A. D. et al. (Des) construção da universidade empreendedora: o caso português. In: **CEE: Conferência sobre Educação para o Empreendedorismo**. 2017. p. 326-336.

DGEEC. Inquérito Ao Potencial Científico E Tecnológico Nacional -IPCTN16. Lisboa, 2018,

DIAS, Alexandre Aparecido; PORTO, Geciane Silva. Como a USP transfere tecnologia?. **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 70, p. 489-507, 2014.

EDQUIST, C. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. Aalborg: **DRUID Conference**, June 12-15, 2001.

EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. **Academy of management review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

ERNST, ET AL.; LEGLER, S.; LICHTENTHALER, U. Determinants of patent value: Insights from a simulation analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, 2010. v. 77, n. 1, p. 1–19.

ETZKOWITZ, ET AL.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29. P. 109-123. Elsevier, 2000.

ETZKOWITZ, Henry *et al.* The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 313-330, 2000.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo-Inovação em Movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, HENRY; ZHOU, CHUNYAN. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FCUL. Relatório de Atividades da Faculdade de Ciências da ULisboa 2017. Lisboa, 7 de dezembro de 2018.

FELDMAN, Maryann et al. Equity and the technology transfer strategies of American research universities. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 105-121, 2002.

FERRAZ, H. G. A universidade não sabe o que fazer com suas patentes. *Jornal Valor Econômico*. 21 de dezembro de 2018

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. Sobre a Finep. Disponível em <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/sobre-a-finep> Acesso em 28 de janeiro de 2019.

FIOLHAIS, Carlos; MARTINS, Décio. **Breve história da ciência em Portugal**. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2010.

FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Relatório de Gestão do Exercício de 2017. Finep: Rio de Janeiro, 2018.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

FREEMAN, C. Continental, national and sub-national innovation systems – complementarity and economic growth. **Research Policy**, v. 31, p. 191-211. Elsevier, 2002.

FUJINO, A.; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública Brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. **Revista de Negócios**, v. 12, n. 1, p. 104-120, 2007.

FUNDEP – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa. **Impacto: marco legal da CT&I**. e-book. Abril, 2018.

GAMBARDELLA, Alfonso; HARHOFF, Dietmar; VERSPAGEN, Bart. The value of European patents. **European Management Review**, v. 5, n. 2, p. 69-84, 2008.

GLASSDOOR. Which Countries in Europe Offer the Best Standard of Living?. Research Report, April 2016.

GODINHO, Manuel Mira et al. Estudo sobre a utilização da propriedade industrial em Portugal. **INPI, Lisboa**, 2003.

GODINHO, Manuel Mira *et al.* Estudo sobre procura de patentes com origem em Portugal. **INPI, Lisboa**, 2010.

GOMES, Vanessa Cabral et al. Os fundos setoriais e a redefinição do modelo de promoção de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma análise à luz do CT-Agro. **Revista de Administração**, v. 50, n. 3, p. 353-368, 2015.

GRÖNQVIST, Charlotta. The private value of patents by patent characteristics: evidence from Finland. **The Journal of Technology Transfer**, v. 34, n. 2, p. 159-168, 2009.

HONG, Se Joon et al. Construction technology valuation for patent transaction. **KSCE Journal of Civil Engineering**, v. 14, n. 2, p. 111-122, 2010.

INEP. Divulgação dos Principais Resultados. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Ministério da Educação (MEC), 2016.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Código da Propriedade Industrial. Portugal, Abril, 2009.

JACKSON, Deborah J. What is an innovation ecosystem. **National Science Foundation**, v. 1, 2011.

JENSEN, Paul ET AL.; THOMSON, Russell; YONG, Jongsay. Estimating the patent premium: Evidence from the Australian Inventor Survey. **Strategic Management Journal**, v. 32, n. 10, p. 1128-1138, 2011.

KIM, L. O Sistema Nacional de Inovação Sul-Coreano. In: KIM, L.; NELSON, R. **Tecnologia, Aprendizado e Inovação: A experiência das Economias de Industrialização Recente**. Campinas: Editora Unicamp, 2005.

KIM, M. J.; MAH, J. S. “China’s R&D Policies and Technology-intensive industries”. **Journal of Contemporary Asia**, 39 (2): 262-278, 2009.

LEMLEY, Mark A.; FELDMAN, Robin. Patent Licensing, Technology Transfer, and Innovation. **The American Economic Review**, v. 106, n. 5, p. 188-192, 2016.

LINDELOF, P. Formal institutional contexts as ownership of intellectual property rights and their implications for the organization of commercialization of innovations at universities: comparative data from Sweden and the United Kingdom. **International Journal of Innovation Management**, v.15, n.5, p.1069–1092, 2011.

LUNDVALL, Bengt-Åke et al. National systems of production, innovation and competence building. **Research policy**, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2002.

MANKINS, John C. Technology readiness levels. White Paper, April, v. 6, p. 1995, 1995.

MARKMAN, G D.; SIEGEL, Donald S.; WRIGHT, Mike. Research and technology commercialization. **Journal of Management Studies**, v. 45, n. 8, p. 1401-1423, 2008.

MARTIN, J. Educação de Portugal é a única da Europa que melhora a cada ano. El País, 9 dez 2016. Disponível em https://brasil.elpais.com/brasil/2016/12/08/internacional/1481200752_446018.html Acesso em 21 de abril de 2019.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2008.

MATEUS, A. (coord.) 25 anos de Portugal europeu: A economia, a sociedade e os fundos estruturais, Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2012.

MCTIC. Recursos Aplicados - Indicadores Consolidados. https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_3.html Acesso em 20 de abril de 2019,

MEYER-KRAHMER, Frieder; SCHMOCH, Ulrich. Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. **Research policy**, v. 27, n. 8, p. 835-851, 1998.

MOWERY, David C. *et al.* The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980. **Research policy**, v. 30, n. 1, p. 99-119, 2001.

MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan. **Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Editora Unicamp, 2005.

MOWERY, David C.; ZIEDONIS, Arvids A. Markets versus spillovers in outflows of university research. **Research Policy**, v. 44, n. 1, p. 50-66, 2015.

MUNARI, Federico; SOBRERO, Maurizio; TOSCHI, Laura. The university as a venture capitalist? Gap funding instruments for technology transfer. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 127, p. 70-84, 2018.

NELSON, R.R.. **National Innovation Systems: A Comparative Study**, Oxford: Oxford University Press.1993.

NOMURA, Maria Carolina. Direitos sobre patentes têm divisão justa. *Jornal Valor Econômico*. 22 de agosto, 2014.

NUNES, A. Mudanças promovidas pela lei da inovação nas funções e práticas de gestão dos intermediadores da cooperação universidade-empresa das universidades federais. Dissertação de mestrado. Curitiba, 2010.

OCDE, *Education at a Glance 2018: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, 2018.

OWEN-SMITH, J., POWELL, ET AL. ET AL. To patent or not: faculty decisions and institutional success in technology transfer. *Journal of Technology Transfer* 26 (1-2), 99–114, 2001.

PARK, Yongtae; PARK, Gwangman. A new method for technology valuation in monetary value: procedure and application. *Technovation*, v. 24, n. 5, p. 387-394, 2004.

PARR, Russell L. **Intellectual property: valuation, exploitation, and infringement damages.** John Wiley & Sons, 2018.

PARR, Russell. **Royalty rates for licensing intellectual property.** John Wiley & Sons, 2012.

PAULA SANTANA, Élcio Eduardo de; PORTO, Geciane Silveira. E agora, o que fazer com essa tecnologia? Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP. *RAC-Revista de Administração Contemporânea*, v. 13, n. 3, 2009.

PAVITT, Keith. Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*. V.13, 1984.

PERKMANN, Markus; KING, Zella; PAVELIN, Stephen. Engaging excellence? Effects of faculty quality on university engagement with industry. *Research Policy*, v. 40, n. 4, p. 539-552, 2011.

PNUD. Ranking IDH Global 2014. Disponível em <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html> acesso em 03 abril 2019.

POJO, S. R.; ZAWISLAK, P.A.. Proteção e Licenciamento de Patentes da Universidade. **XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia. Porto Alegre-Brasil.** 19-22 de outubro de 2015

PORTUGAL. Decreto N.º 19:081 – Aprova o Estatuto da Universidade Técnica de Lisboa. *Diário do Governo*, 1.ª série, N.º 280; 2 de dezembro, 1930.

PORTUGAL. Decreto-Lei n.º 266-E/2012 – Fusão das universidades. Diário da República, 1.ª série; N.º 252; 31 de dezembro, 2012.

PORTUGAL. Despacho n.º 2467/2017 - Regulamento da Política de Valorização de Conhecimento da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série, N.º 58, 22 de março, 2017

PORTUGAL. Despacho n.º 2968/2018 Estatutos do ISA. Diário da República, 2.ª série, N.º 58, 22 de março, 2018

PORTUGAL. Despacho n.º 4214/2013. Estatutos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série — N.º 57 — 21 de março de 2013.

PORTUGAL. Despacho n.º 4642/2009. Estatutos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série — N.º 26 — 6 de Fevereiro de 2009.

PORTUGAL. Despacho n.º 9251/2017. Novos Estatutos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série — N.º 203 — 20 de outubro de 2017

PORTUGAL. Direcção Geral da Instrução Secundária, Superior e Especial. Diário do Governo, 1.ª série, N.º 92; 19 de abril, 1911.

PORTUGAL. Estatutos da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série — N.º 66 — 3 de abril de 2014.

PORTUGAL. Estatutos da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série; N.º 42; 1 de março, 2016.

PORTUGAL. Regulamento de Propriedade Intelectual da Universidade de Lisboa. Diário da República, 2.ª série, N.º 19, 28 de janeiro, 2015.

PORTUGAL. Regulamento de Propriedade Intelectual do Instituto Superior Técnico. Diário da República, 2.ª série — N.º 157 — 13 de agosto de 2015b.

PORTUGAL. Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/2018. Diário da República, 1.ª série, N.º 48, 8 de março, 2018b.

PORTUGAL. Resolução do Conselho de Ministros n.º 73-B/2014. Diário da República, 1.ª série, N.º 242, 16 de dezembro de 2014

RAMADANI, Veland et al. The impact of knowledge spillovers and innovation on firm-performance: findings from the Balkans countries. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 13, n. 1, p. 299-325, 2017.

RAPINI, Márcia Siqueira; DE OLIVEIRA, Vanessa Parreiras; SILVA, Thiago Caliari. Como a interação universidade-empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 15, n. 2, p. 219-246, 2016.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São PAULO. Atlas, 1999.

ROGERS, E.M., Y. YIN, and J. HOFFMANN, 'Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at U.S. Research Universities', *The Journal of the Association of University Technology Managers* 12, 47–80, 2000.

ROMER, Paul M. The origins of endogenous growth. **Journal of Economic perspectives**, v. 8, n. 1, p. 3-22, 1994.

SAMPAIO, Helena. Evolução do ensino superior Brasileiro, 1808-1990. NUPES– Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior da USP–Universidade de São Paulo. Documento de trabalho, n. 8, 1991.

SANTOS, D. T. E.; SANTIAGO, L. P. **Métodos de valoração de tecnologias**. Belo Horizonte: Laboratório de Apoio à Decisão e Confiabilidade, Departamento de Engenharia de Produção, UFMG. 2008b.

SANTOS, DTE. **5 aprendizados sobre Valoração de Tecnologias**. E-book Pris, 2016.

SANTOS, DTE; SANTIAGO, L. P. **Avaliar x valorar novas tecnologias: desmistificando conceitos**. Minas Gerais: UFMG, 2008a.

SANTOS, Patrícia. Pensar a reconfiguração do ensino doutoral na interface universidade-empresa: contextualização e proposições teórico-empíricas. 2017.

SÃO PAULO. RESOLUÇÃO 3461 Estatuto da Universidade de São Paulo. Diário Oficial de São Paulo – D.O.E. 7 de outubro de 1988.

SÃO PAULO. RESOLUÇÃO Nº 3745 Regimento Geral da Universidade de São Paulo. Diário Oficial de São Paulo – D.O.E. 19 de outubro de 1990.

SÃO PAULO. Resolução USP-7.035, de 17-12-2014. Diário Oficial Poder Executivo - Seção I; São Paulo, 124 (239); p. 115, 18 de dezembro, 2014.

SCHANKERMAN, Mark. How valuable is patent protection? Estimates by technology field. **the RAND Journal of Economics**, p. 77-107, 1998.

SCHARTINGER D, RAMMER C, FISCHER M, FRÖHLICH J. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral patterns and determinants. **Research Policy** 31 p303–328, 2002.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. 512p.

SCHUMPETER, J. A. The creative response in economic history. **The journal of economic history**, v. 7, n. 02, p. 149-159, 1947.

SCIMAGO. Scimago Intitutions Rankings. Disponível em <https://www.scimagoir.com/index.php> Acesso em 19 de janeiro de 2019.

SCIMAGO. Scimago Journal & Country Rank. Disponível em <https://www.scimagojr.com/countryrank.php> acesso em 03 de abril de 2019b.

SENGUPTA, Abhijit; RAY, Amit S. University research and knowledge transfer: A dynamic view of ambidexterity in british universities. **Research Policy**, v. 46, n. 5, p. 881-897, 2017.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

SHERRY, E. F.; TEECE, D. J. Royalties, evolving patent rights, and the value of innovation. **Research Policy**, 2004. v. 33, n. 2, p. 179–191.

SIEGEL, D.S., WALDMAN, D., ATWATER, L., LINK, A. Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. **Journal of High Technology Management Research** 14, 111– 133, 2003b.

SIEGEL, D.S., WALDMAN, D.A., LINK, A.N. Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy** 32, 27–48, 2003a.

SIEGEL, D.S.; WRIGHT, Mike. Academic entrepreneurship: time for a rethink?. **British Journal of Management**, v. 26, n. 4, p. 582-595, 2015.

SOHN, So Young; LEE, Won Sang; JU, Yong Han. Valuing academic patents and intellectual properties: Different perspectives of willingness to pay and sell. **Technovation**, v. 33, n. 1, p. 13-24, 2013.

SOLOW, Robert M. A contribution to the theory of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

STAKE, R. E. Qualitative Case Studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 443-466). Thousand Oaks, CA, : Sage Publications Ltd, 2005.

SUZIGAN, Wilson et al. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 31, n. 1, p. 03-30, 2011.

TEC-SHS, E. S. A. **Technology Readiness Levels Handbook for Space Applications**. 2008.

TEECE, D.J. **Managing Intellectual Capital: organizational, strategic and policy dimensions**. Oxford University Press, 2000.

TEECE, D.J. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research policy**, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

THURSBY, J.; FULLER, A.; THURSBY, M. US faculty patenting: Inside and outside the university. **Research Policy** 38 p.14–25, 2009.

THURSBY, J.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research Policy** 31, 109 – 124, 2002.

THURSBY, J.; THURSBY, M. University Licensing. **Oxford Review of Economic Policy**, Volume 23, Number 4, 2007, pp.620–639.

THURSBY, J.; THURSBY, M. Who Is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licencing. **Management Science**, 2002.

TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R.; JAFFE, A. University versus corporate patents: A window on the basicness of invention. **Economics of Innovation and new technology**, v. 5, n. 1, p. 19-50, 1997.

UC. Universidade de Coimbra. Historia. Disponível em <https://www.uc.pt/sobrenos/historia>. Acesso em 23 de abril de 2019.

ULISBOA. Apoio às Unidades de Investigação e Incubação de Empresas da Universidade de Lisboa. Lisboa, 2015.

ULISBOA. Estudantes Da Ulisboa (2010-2016): Análise e Tendências. Lisboa, fevereiro, 2017.

ULISBOA. Plano de Atividades Ulisboa 2018. Lisboa, novembro, 2017b.

ULISBOA. Princípios Gerais & Boas Práticas na Transferência e Valorização do Conhecimento. Lisboa, março, 2014.

ULISBOA. Relatório de Atividades Ciências Ulisboa 2017. Lisboa, novembro, 2018b

ULISBOA. Ulisboa em números. Lisboa, 2018.

URBANO, David; APARICIO, Sebastian; AUDRETSCH, David. Twenty-five years of research on institutions, entrepreneurship, and economic growth: what has been learned?. **Small Business Economics**, p. 1-29, 2018.

USP. A Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www5.usp.br/institucional/a-usp/> acesso em 18 de janeiro de 2019.

USP. Anuário Estatístico 2018. São Paulo: VREA/USP, 2018. Disponível em <https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle>.

VEGA-GONZÁLEZ, L. R., SANIGER BLESA, J. M. Valuation methodology for technology developed at academic R&D groups. **Journal of Applied Research and Technology**, 8(1), 26–43, 2010.

WIPO. **Frequently Asked Questions: Patents**. Disponível em https://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html acesso em 26 de março de 2019.

WIPO. Statistical Country Profiles. Disponível em <https://www.wipo.int/directory/en/> Acesso em 03 de abril de 2019b.

WIPO. **World Intellectual Property Indicators 2018**. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2018.

WU, Yonghong; WELCH, Eric W.; HUANG, Wan-Ling. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. **Technovation**, v. 36, p. 12-25, 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015.

YOON, Jungwon; PARK, Han Woo. Triple helix dynamics of South Korea's innovation system: a network analysis of inter-regional technological collaborations. **Quality & Quantity**, v. 51, n. 3, p. 989-1007, 2017.

ZAWISLAK, P.A.; DALMARCO, G. The Silent Run: New Issues and Outcomes for University-Industry Relations in Brazil. **Journal Technology Management of Innovation**, V. 6, Issue 2, 2011.

APÊNDICE 1

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PESQUISADORES E FUNCIONÁRIOS DE ESCRITÓRIO

Nome

1. Profissão/cargo
2. Área de atuação na universidade
3. Poderia contar um pouco sobre a vossa trajetória na Universidade? Quando entrou? Quais são as atividades realizadas?
4. Qual é a sua experiência no desenvolvimento de novas tecnologias? Poderia dar alguns exemplos?
5. Caso já tenha desenvolvido tecnologias, como o senhor incluía o usuário da tecnologia nesse processo de desenvolvimento?
6. Como a universidade decide se irá proteger ou não uma tecnologia?
7. Qual sua experiência com transferência de tecnologia da universidade para o setor privado? Por exemplo: você se envolveu em algum processo de licenciamento de tecnologia? Como?
8. Poderia descrever o processo de licenciamento?
9. Você conhece casos de licenciamento de tecnologias da Universidade?
10. Como acontecem as transferências de tecnologia da Universidade? Quais são os canais utilizados?
11. Entre os dados do seu conhecimento, poderia citar três casos que você considera de sucessos em licenciamento? Por quê?
12. Entre esses, poderia escolher um caso que tenha ocorrido nos últimos 5 anos e que você conheça com maior profundidade? Qual seria?
13. Por favor, pode descrever um pouco a tecnologia licenciada? Qual área? Quais eram os benefícios? Quem seriam os beneficiados? Se não, com quem eu poderia conversar?
14. Como aconteceu o processo de licenciamento? Como a universidade identificou interessados na tecnologia ou a universidade foi procurada?
15. Quais foram os critérios para definir o valor do licenciamento?
16. Como foi o processo de negociação?
17. Na sua opinião, quais foram as principais dificuldades durante o processo de licenciamento?

Roteiro 2. (para cada caso de tecnologia)

1. Área da tecnologia
2. Tipos de proteção

3. Número e título da patente:
4. Países em que foi protegida:
5. Data do depósito
6. Data do licenciamento:
7. Tipo de licenciamento:

Complexidade tecnológica

8. Na sua opinião, qual é o grau de complexidade da tecnologia?
9. Quanto tempo foi necessário para desenvolvê-lo?
10. Existia a necessidade de tecnologias complementares?
11. Existia a necessidade de mudanças na empresa para adoção? Quais?
12. Já existia no mercado tecnologias semelhantes ou que resolviam o mesmo problema? Quais?

Engajamento com o Mercado

13. Como aconteceu o desenvolvimento da tecnologia? Como o usuário da tecnologia foi considerado no desenvolvimento?
14. A tecnologia foi desenvolvida em parceria com a empresa? De que forma? Qual a participação/contribuição da empresa no desenvolvimento?

Processo de licenciamento e valoração do licenciamento

15. Houve uma análise de mercado antes do patenteamento?
16. Quais são os elementos utilizados nesta análise?
17. Como o processo de licenciamento teve início?
18. Como foi feita a escolha da empresa? Ou como a empresa entrou em contato com esta tecnologia?
19. Houve a assinatura de contrato de confidencialidade? (non disclosure agreements)
20. É possível ter acesso aos dados e contratos do licenciamento?
21. Como se chegou ao valor do licenciamento? Alguma metodologia foi utilizada? Qual?
22. A universidade participou do processo de definição do valor do licenciamento?
23. Se não, a empresa repassou informações sobre metodologia utilizada para definir o valor do licenciamento?

APÊNDICE 2

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PESQUISADORES

Nome

Empresa

1. Qual sua experiência no desenvolvimento de tecnologias em conjunto com universidades?
2. Já participou de processos de licenciamento de tecnologias da universidade?
3. Poderia descrever o processo de desenvolvimento e licenciamento da tecnologia _____?
 - a) Área da tecnologia
 - b) Tipos de proteção
 - c) Número e título da patente:
 - d) Países em que foi protegida:
 - e) Data do depósito
 - f) Data do licenciamento:
 - g) Tipo de licenciamento:
4. Como aconteceu o desenvolvimento da tecnologia? Como o usuário da tecnologia foi considerado no desenvolvimento?
5. A tecnologia foi desenvolvida em parceria com a empresa? De que forma? Qual a participação/contribuição da empresa no desenvolvimento?
6. Como surgiu o interesse da empresa por essa tecnologia?
7. Como foi o processo de negociação?
8. Como o processo de licenciamento teve início?

Complexidade tecnológica

9. Na sua opinião, qual é o grau de complexidade da tecnologia?
10. Quanto tempo foi necessário para desenvolvê-lo?
11. Existia a necessidade de tecnologias complementares?
12. Existia a necessidade de mudanças na empresa para adoção? Quais?
13. Já existia no mercado tecnologias semelhantes ou que resolviam o mesmo problema? Quais?

Processo de licenciamento e valoração do licenciamento

14. Houve uma análise de mercado?
15. Quais são os elementos utilizados nesta análise?
16. Como foi feita a escolha da empresa? Ou como a empresa entrou em contato com esta tecnologia?
17. Houve a assinatura de contrato de confidencialidade? (non disclosure agreements) É possível ter acesso aos dados e contratos do licenciamento?
18. Como se chegou ao valor do licenciamento? Alguma metodologia foi utilizada? Qual?
19. Quais critérios utilizados?
20. Aqui eu preciso perguntar mais....
21. A universidade participou do processo de definição do valor do licenciamento? Como foi a participação?
22. Na sua opinião, quais foram as principais dificuldades durante o processo de licenciamento?